ISSN 0187-7151



ACTA BOTANICA MEXICANA

núm. 40 *Septiembre 1997*

On *Cinnamomum* (Lauraceae) in Mexico
1 F. G. Lorea

Una nueva especie de *Carex* (Cyperaceae) de Querétaro
19 S. González y A. A. Reznicek

Datos sobre los géneros *Entonaema* y *Ustulina* (Pyrenomycetes, Xylariaceae)
25 F. San Martín y P. A. Lavín

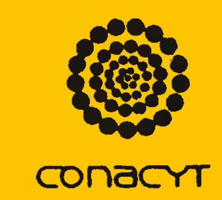
Una nueva especie de *Thompsonella* (Crassulaceae) del estado de Guerrero, México
37 M. Gual, S. Peralta y E. Pérez-Calix

Germinación y supervivencia de cinco especies de cactáceas del Valle de Tehuacán: implicaciones para su conservación
43 M. G. Alvarez y C. Montaña

Dos especies nuevas de *Lobelia* (Campanulaceae) de México
59 J. Rzedowski y G. Calderón de Rzedowski

Una especie nueva de *Pinguicula* (Lentibulariaceae) de Centroamérica
65 S. Zamudio

Instituto de Ecología A.C.



Acta Botánica Mexicana (1997), 40:1-18

ON *CINNAMOMUM* (LAURACEAE) IN MEXICO[1]

Francisco G. Lorea Hernandez

Instituto de Ecología, A.C.
Apartado postal 63
91000 Xalapa, Veracruz

ABSTRACT

An overview of the species of *Cinnamomum* (Lauraceae) in Mexico is presented, and five new species (*Cinnamomum bractefoliaceum*, *C. glossophyllum*, *C. leptophyllum*, *C. velveti*, and *C. zapatae*) from this country are described and illustrated; comments on their distribution and possible relationships to other species of the genus are advanced. Additionally, two new names (*Cinnamomum concinnum* and *C. grisebachii*) are proposed. A key to the Mexican species of the genus is provided.

RESUMEN

Se da una visión general de la presencia de *Cinnamomum* (Lauraceae) en México y se describen e ilustran cinco especies nuevas del género (*Cinnamomum bractefoliaceum*, *C. glossophyllum*, *C. leptophyllum*, *C. velveti* y *C. zapatae*) para este país; se comentan además aspectos de su distribución y posibles relaciones con otras especies del género. Se proponen aquí también dos nuevos nombres (*Cinnamomum concinnum* y *C. grisebachii*). Al final se presenta una clave para las especies mexicanas de este género.

INTRODUCTION

With the report sent by J. Dombey in May 1780 from Peru to Minister José de Gálvez, dealing with affairs related to Spanish possesions in America, the expectations of Spain to find a plant in that region yielding good quality cinnamon vanished definitively: the American cinnamon (known as Quixos cinnamon) was a different species from that exploited by the Dutch in Ceylon, and of too low quality to get profit from it (González & Navarro, 1989; Steele, 1964). Dombey was part of the botanical expedition lead by Hipólito Ruiz, sent by King Charles III to the American kingdoms of Peru and Chile with the purpose of collecting first hand information for several plant species of potential economic use; among them was the American cinnamon.

Dombey's report cut off the debate on the economic grounds, but it did not do so for the Botanical Science. Ruiz & Pavón's work on the Peruvian Flora treated twenty-nine

[1] The present paper is a partial adaptation from the author's doctoral dissertation, which was developed thanks to a grant from DGAPA office of the Universidad Nacional Autónoma de México and as part of the gratuate studies program at the University of Missouri-St. Louis and the Missouri Botanical Garden.

species in the genus *Laurus*, which included then most of the species known in the family Lauraceae. Nees (1836) set in the early 19th century the basis for the classification of the Lauraceae; any of the former *Laurus* species listed by Ruiz & Pavón in their work was considered by Nees in the genus *Cinnamomum* (to which cinnamon belongs). After Nees' work, no American species of this genus was accepted as living wild in the western hemisphere for more than 120 years (Meissner, 1864; Bentham, 1880; Mez, 1889; Pax, 1889; Allen, 1945). By the middle of the present century, however, Kostermans (1952, 1957) posed again the question that made Ruiz & Pavón set sail to Peru and Chile in 1777: are there "cinnamons" in America or not?

Following a general review assessing the presence of some morphological characters, Kostermans (1961, 1988) decided to move all the American species then included in *Phoebe* to *Cinnamomum*. Kostermans' point of view, however, was not acepted by most botanical systematists.

A recent systematic revision (Lorea, 1996) has shown that Kostermans idea was right to some extent. Not all the American species of *Phoebe*, but several indeed, are best placed in *Cinnamomum*. Thus, there are some "cinnamons" in America after all.

Cinnamomum in Mexico

At present forty-six *Cinnamomum* species have been recognized in America (Lorea, 1996), out of about 200 species total in the genus. Distribution of the genus in America is mainly within the tropics, just a few species extend beyond North and South of these geographical lines. In Mexico there are nineteen species (including the five new ones described here), slightly concentrated in the southern part of the country (Table 1).

Table 1. Distribution of *Cinnamomum* species by State in Mexico.

Cinnamomum amplexicaule (Schltdl. & Cham.) Kosterm.	Guerrero, Oaxaca, Veracruz
Cinnamomum areolatum (Lundell) Kosterm.	Chiapas, Oaxaca
Cinnamomum bractefoliaceum Lorea-Hernández[2]	Querétaro, San Luis Potosí
Cinnamomum breedlovei (Lundell) Kosterm.	Chiapas, Oaxaca
Cinnamomum chiapense (Lundell) Kosterm.	Chiapas
Cinnamomum concinnum Lorea-Hernández, nom. nov.[3]	Guerrero, Oaxaca
Cinnamomum effusum (Meissn.) Kosterm.	Hidalgo, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Veracruz
Cinnamomum glossophyllum Lorea-Hernández[2]	Nayarit
Cinnamomum grisebachii Lorea-Hernández, nom. nov.[4]	Oaxaca, Tabasco
Cinnamomum hartmanii (I. M. Johnst.) Kosterm.	Chihuahua, Durango, Jalisco, Nayarit, Sonora
Cinnamomum kruseanum Téllez-Valdés & Villaseñor	Guerrero
Cinnamomum leptophyllum Lorea-Hernández[2]	Veracruz
Cinnamomum longipes (I. M. Johnston) Kosterm.	Hidalgo

Table 1. Continuation.

Cinnamomum pachypodum (Nees) Kosterm.	Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí
Cinnamomum padiforme (Standl. & Steyerm) Kosterm.	Guerrero, Jalisco
Cinnamomum salicifolium (Nees) Kosterm.	Hidalgo, Querétaro
Cinnamomum triplinerve (Ruiz & Pavón) Kosterm.	Chiapas, Oaxaca, Veracruz
Cinnamomum velveti Lorea-Hernández[2]	Guerrero
Cinnamomum zapatae Lorea-Hernández[2]	Chiapas, Guerrero, Oaxaca

[2] Species described in this paper.

[3] Basionym *Phoebe elegans* van der Werff, Ann. Missouri Bot. Gard. 75: 415. 1988; the combination *Cinnamomum elegans* Reinecke, Bot. Jahrb. Syst. 25: 633. 1898, prevents the use of the specific epithet.

[4] Basionym *Phoebe triplinervis* Grisebach, Pl. wright. Pars 1: 187. 1860; non *Phoebe triplinervis* (Ruiz & Pavón) Mez. The combination *Cinnamomum triplinerve* (Ruiz & Pavón) Kostermans, Reinwardtia 4: 24. 1961, prevents the use of the specific epithet.

Mexican *Cinnamomum* species are generally medium size or tall trees growing primarily on mountains covered with oak-pine mixed forest, from 750 to 2000 m altitude. Some species, however, spread naturally below the 500 m altitude level (*C. effusum*, *C. grisebachii*, and *C. hartmanii*). Occasionally, individuals of some species (*C. hartmanii*, *C. pachypodum*) are referred as living in typical lowland tropical forest; this certainly happens in deep gullies where contact between different types of vegetation is frequent.

Species with wide distribution ranges and well represented in herbaria are rather few (*C. effusum*, *C. hartmanii*, *C. pachypodum*, and *C. zapatae*), while several are known from small areas and by a handful of samples or even single collections (*C. amplexicaule*, *C. chiapense*, *C. concinnum*, *C. glossophyllum*, *C. kruseanum*, *C. leptophyllum*, *C. longipes*, and *C. velveti*). To establish, however, if this is the result of very local evolution or contraction from previous wider ranges of distribution it is necessary to carry out more collecting work in the area.

Three species have disjunct distributions: *C. amplexicaule*, *C. grisebachii*, and *C. padiforme.* The first one has a small population on the eastern slopes of the Sierra Madre Oriental in central Veracruz, and a wider distribution on the Sierra Madre del Sur in Guerrero and Oaxaca; *C. grisebachii* has populations in the Greater Antilles and the lowlands of Oaxaca and Tabasco in Mexico; and *C. padiforme* is not known from southern Guerrero to Chiapas, between its scattered populations in Jalisco and those in Guatemala, Honduras, and Nicaragua.

The recent revision of *Cinnamomum* (Lorea, 1996) has defined more precisely the characters useful in separating the species. Leaf venation pattern, presence and distribution of domatia along midvein and secondaries, pubescence type on lower leaf surface, inflorescence structure, pubescence of floral parts, and hypanthium development as well as persistence of tepals in fruit, are some of the helpful features for taxonomic purposes in the group. Here, species are recognized on the basis of correlation among these characters, more precisely their condition (states). The assumption of independent genetic control for these

characters is made, expecting that morphological entities correspond to biological species. With the same idea, all the specimens coming from different populations, but with similar syndrome of characters, are taken as belonging to the same species in the present study.

Based on these character correlations, several new taxa have been recognized in America. The following five were identified in Mexico.

Cinnamomum bractefoliaceum Lorea-Hernández, sp. nov. TYPE: Mexico. Querétaro: mpio. Jalpan, aprox. 4-5 km W to La Parada, 1400 m, tree 4-6 m. 23 April 1990 (fl) *B. Servín 141* (holotype, IEB; isotype, MO). Fig. 1.

Arbores vel frutices. Folia ovata vel lanceolata, apice acutato ad longe acuminato, triplinervia aut subtriplinervia, infra plus minusve pubescentia trichomatibus undulatis, adpressis; domatiis praesentibus ad axillas nonnullas venarum secundariarum et tertiariarum, pagina foliari utrinque ad domatia subplana. Inflorescentia ex cymis in paniculam aggregatis constans, plerumque bracteas foliaceas satis persistentes gerens. Flos tepalis extus sicut pedicello glabris vel sparsium pubescentibus, hypanthio intus saltem pro dimidio inferno glabrato; tepalis integris in fructu persistentibus.

Trees 4-6(10) m, or shrubs 2-3 m tall; twigs tomentose or velutinous, hairs 0.15-0.25 mm long, wavy or curly, appressed, sometimes erect and up to 0.8 mm long; petiole (5)7.5-12(16.5) mm long, tomentose; leaf blade (2)5.5-10.5 (15) cm long, and (1.2)2.5-4(5.5) cm wide, ovate to lanceolate, few times elliptic, apex acute to long acuminate, base rounded to acute, often oblique, upper surface sparsely tomentose to glabrous with aging, lower surface tomentose to glabrescent, hairs wavy to curly, appressed; venation triplinerved or subtriplinerved, with 3-5(7) pairs of secondary veins, slightly marked on upper surface, raised on lower surface, tomentose to glabrescent on lower surface; domatia present in all axils of secondary veins, domatia usually present in several axils of tertiary veins; inflorescence (3.5)5-9.5(11.5) cm long, axillary to leaves, sometimes clustered on the tips of twigs, very often with foliose bracts rather persistent, cymose-paniculate, villous to sparsely tomentose, flower pedicel 4-6.5(8.5) mm long, tomentose or glabrous; flowers ca. 2.5 mm long, narrowly campanulate to urceolate, greenish yellow, tepals 1.7-2.1 mm long, and 1.5-2 mm wide, ovate to widely ovate, glabrous or sparsely tomentose outside, sericeous inside, stamens of whorls I & II 1.3-1.8 mm long, their filaments pubescent ad and abaxially, anthers glabrous, stamens of whorl III 1.3-1.8 mm long, their filaments densely sericeous to glabrescent abaxially, glabrous adaxially, anthers glabrous, sporangia four in all stamens, glands ca. 0.5 mm long, rounded to elliptic, staminodes 0.9-1.1 mm long, filaments glabrous or sericeous apically on adaxial face, sericeous abaxially mainly on the margins, apex totally glabrous or pilose on the base abaxially, hypanthium 0.3-0.5 mm deep, sparsely tomentose or glabrous outside, glabrous or very sparsely pubescent inside, ovary and style glabrous; fruit 11.5-15.5 mm long, and 9-11.5 mm wide, ellipsoid, seated on the persistent tepals, pedicel turbinate, reddish.

This species grows mainly in oak and pine forest, but it has been found also in deciduous mixed forest, between 1000-1800 m, in a small area of northeastern Mexico. Flowers are produced during April and May (July), and fruits mature from July through September.

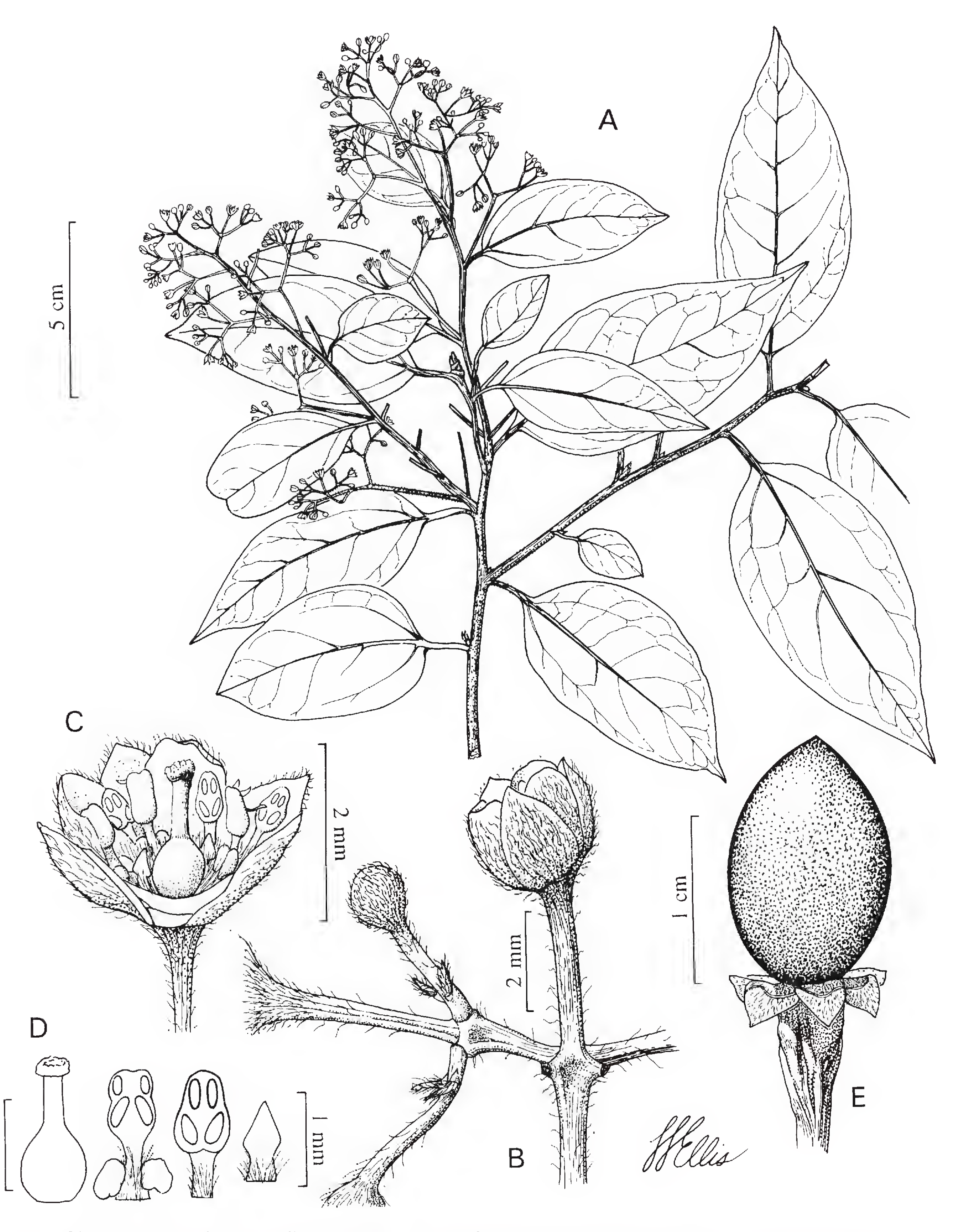


Fig. 1. *Cinnamomum bractefoliaceum* Lorea-Hernández. A. Branchlet with inflorescences; B. Terminal division of the inflorescence; C. Inner view of a flower; D. View (from left to right) of the ovary, whorl I stamen, whorl III stamen, and staminode; E. Fruit. Illustrated by Linda Ellis.

Paratypes. MEXICO. Querétaro: mpio. Jalpan, 4 -5 km S of La Parada, 1350 m, tree 6-8 m (fl) *B. Servín 168* (IEB, MO); mpio. Jalpan, 3-4 km NE of El Saucito, 1150 m, tree 6-8 m (fr) *B. Servín 220* (IEB, MO); mpio. Jalpan, cerro Los Fresnos, 2 km N of trail to El Carrizal, 1500 m, tree 5 m (fr) *C. Guzmán 125* (IEB, MO); mpio. Jalpan, 3-4 km N of La Parada, 1300 m, shrub 2-3 m (fr) *B. Servín 366* (IEB, MO); mpio. Jalpan, cerro El Pilón, S of La Parada, 1200 m, shrub 2 m (fr) *C. Guzmán 58* (IEB). San Luis Potosí. mpio. Rayón, 82 km W of Ciudad Valles on highway to Rio Verde, 1400 m, tree 4 m (fr) *P. Fryxell 3783* (ENCB, F, MO, NY); mpio. Ciudad del Maíz, 16-18 km NE of Ciudad del Maíz, 1400-1600 m, tree (fl) *R. McVaugh 10443* (NY). Tamaulipas. mpio. Gómez Farías, Rancho del Cielo, 1000 m, shrub 4 m (fl) *A Gómez-Pompa 2039* (MEXU); mpio. Gómez Farías, Rancho del Cielo, near El Limón, (fr) *A. Sharp et al. 52035* (MEXU); mpio. Gómez Farías, El Paraíso, 7 km W of Rancho del Cielo, 1800 m, *F. G. Medrano et al. 7497* (MEXU, MO).

Morphological affinity of *C. bractefoliaceum* is with *C. effusum* by the presence of domatia at the axils of tertiary veins and persistent tepals in the fruit. However, the indument on the lower leaf surface is very different in the two species; absent or made of straight and appressed trichomes in *C. effusum*, whereas always present and made of wavy to curly appressed hairs more or less persistent in *C. bractefoliaceum*. The presence of foliaceous rather persistent bracts in the inflorescence is also distinctive for *C. bractefoliaceum*, and the name of the species is derived from that feature. Foliaceous bracts in *C. effusum* are rarely present, and then are poorly developed and soon deciduous.

Cinnamomum glossophyllum Lorea-Hernández, sp. nov. TYPE: Mexico. Nayarit: mpio. Nayar, 12 km N of Linda Vista on the road to Santa Teresa, 2250 m, 3 August 1990, (fl), *G. Flores 2198* (holotype, MEXU; isotypes, FCME, MO). Fig. 2.

Arbores parvae (?). Folia longa anguste elliptica aut lanceolata, apice acuminato vel obtusato, subtriplinervia aut triplinervia, infra villosa-tomentosa trichomatibus undulatis vel crispis, patulis; domatiis praesentibus ad axillas nonnullas venarum secundariarum et tertiariarum, pagina foliari utrinque ad domatia subplana. Inflorescentia ex cymis in paniculam aggregatis constans, bracteis foliaceis carens. Flos tepalis extus sicut pedicello dense tomentosis, hypanthio intus pubescente; tepalis integris (?) in fructu persistentibus.

Small trees (?); twigs densely villous-tomentose, stem surface hardly seen through the hairs, hairs 0.6-0.8(1.2) mm, some wavy and more or less appressed, matted, others rather erect, more or less straight, persistent; petiole (11)15-20(23) mm long, 1.2-1.6 mm wide, densely villous-tomentose, hairs as on stems; leaf blades (6)13.5-23 cm long, (2.5)3.5-5(6) cm wide, narrowly elliptic to lanceolate, apex acuminate or (usually) bluntly obtuse by arrest of apical meristem, base cuneate, villous-tomentose above and below, surfaces not concealed, hairs wavy to curly, long persistent, but finally glabrous above, subtriplinerved to triplinerved, midvein (rather) flat above, densely villous-tomentose, strongly raised below, densely villous-tomentose, hairs long persistent, secondary veins 5-7 pairs, flat above, raised below, densely villous-tomentose above and below, finally glabrous above, tertiary veins flat above, slightly raised below, domatia present at the axils of several secondaries, sometimes inconspicuous, domatia usually present at the base

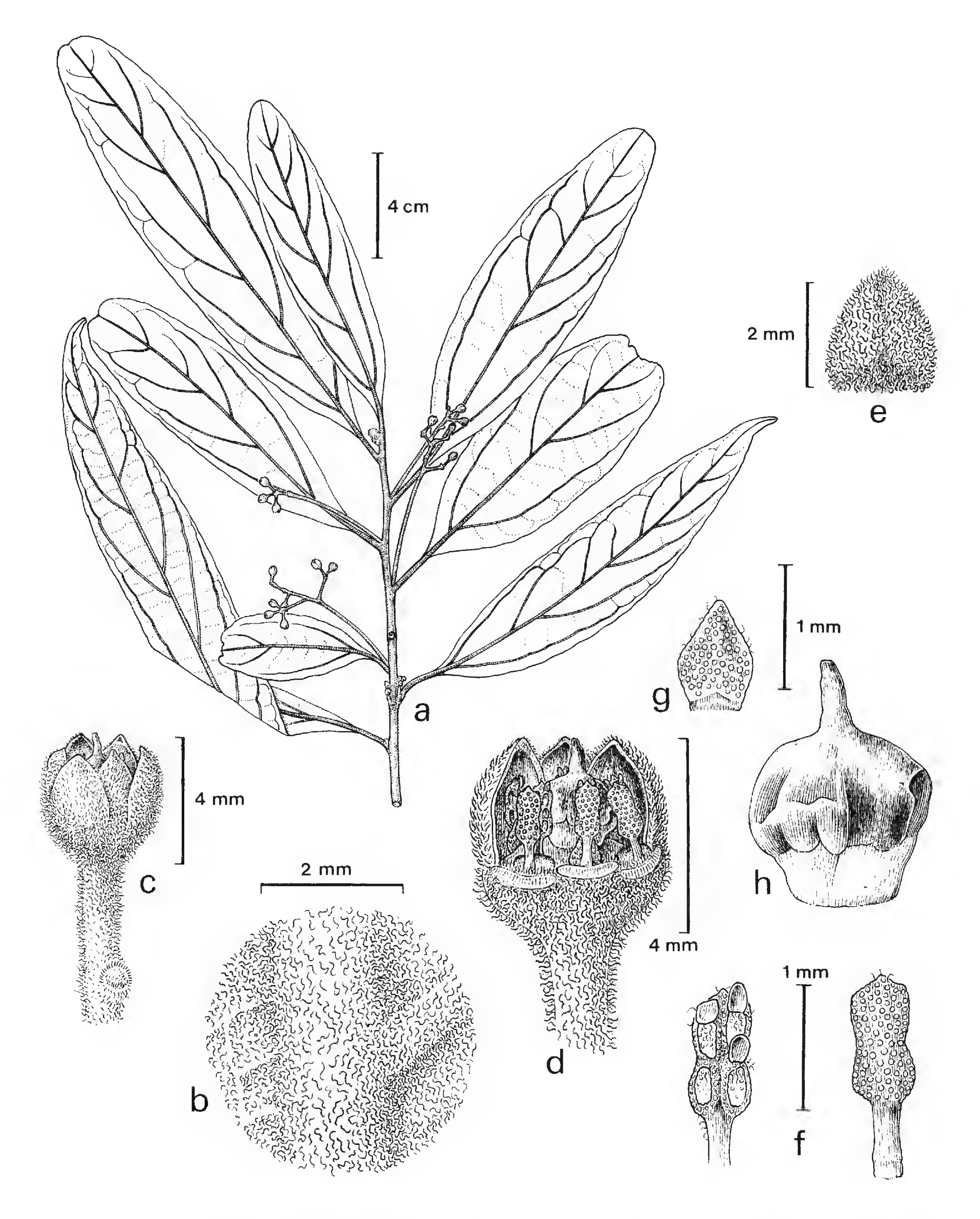


Fig. 2. *Cinnamomum glossophylum*. a. Branchlet of the plant; b. Close up of pubescence on underleaf surface; c. Single flower; d. Inner view of a flower; e. External view of a tepal; f. View of a whorl I stamen, adaxial (left), abaxial (right); g. Staminode; h. Young fruit (scale as in g). Illustrated by E. Saavedra.

of several tertiaries; inflorescences 4-11 cm long, axillary to leaves, cymose-paniculate, peduncle 2.5-7 cm long, villous-tomentose, rachis villous-tomentose, flower pedicels 2.5-3.5 mm long, densely tomentose; flower urceolate, tepals 2.4-2.8 mm long, 1.8-2.2 mm wide, ovate or wide ovate, densely tomentose outside, densely sericeous inside, stamens of whorls I & II ca. 1.5 mm long, filaments glabrous adaxially, glabrous abaxially or sparsely sericeous, anthers ca. 1 mm long, glabrous ad and abaxially, sporangia four, in two pairs, introrse, stamens of whorl III ca. 1.5 mm long, filaments apparently glabrous ad and abaxially, anthers ca. 0.9 mm long, glabrous ad and abaxially, sporangia four, in two pairs, upper ones latrorse, lower ones latrorse-extrorse, glands 0.5 mm long, at filament base, ovate, sparsely sericeous at point of attachment adaxially, glabrous abaxially, staminodes 0.8-0.9 mm long, pedicel glabrous adaxially, sparsely sericeous abaxially, head 0.6 mm long, ovate-acuminate in outline, glabrous ad and abaxially, hypanthium 0.4-0.3 mm deep, densely tomentose outside, (sparsely) sericeous inside, some red hairs present, glabrous outside and inside, pistil glabrous; ripe fruit not known.

The single collection of this species has old flowers and very young fruits. Thus, it seems that flowers should be present by June-July, and fruits should mature by the end of the year. Pine-oak forest is the habitat where this species grows, at an altitude of 2250 m.

In general, vegetative morphological characters of *C. glossophyllum* are reminiscent in a way of some specimens of *C. hartmanii*. But leaves in *C. glossophyllum* are densely covered on upper and lower surfaces by rather persistent wavy to curly hairs, and tepals in young fruits do not show any sign of having an abscission line, indicating that they are persistent. Besides, tepals are conspicuously pubescent on their external surface in *C. glossophyllum*, but glabrous in *C. hartmanii*. Thus, although only one collection was at hand, there is no doubt that it represents a distinct entity. Leaves in the new species resemble tongues, therefore the name.

Cinnamomum leptophyllum Lorea-Hernández, sp. nov. TYPE: Mexico. Veracruz: mpio. Atzalan, ranchito El Caballo, 1000 m, (fl, fr), 7 May 1976, *F. Ventura 12740* (holotype, ENCB; isotypes, FCME, MO). Fig. 3.

Frutices vel arbusculae. Folia elliptica, apice caudato, subtriplinervia aut triplinervia (vel pinnatinervia), infra glabra; domatiis plerumque praesentibus, ad axillas venarum secundariarum paris basalis tantum, pagina foliari ad domatia infra concava, supra subplana vel leviter prominens. Inflorescentia ex cyma solitaria constans, bracteis foliaceis carens. Flos tepalis extus glabratis, pedicello glabro; hypanthio intus pubescente; tepalis integris in fructu persistentibus.

Shrubs or small trees (?) up to 5 m tall; twigs glabrous or sparsely pubescent close to terminal bud, hairs 0.15 mm long, straight, appressed; petiole (3.5)4.5-7 mm long, 0.4-0.8 mm wide, glabrous; leaf blades (3.5)5-7(8.5) cm long, (1.3)2-3(3.5) cm wide, elliptic, apex caudate, base acute, glabrous above and below, subtriplinerved, triplinerved or penninerved, midvein slightly marked above, slightly raised below, glabrous, secondary veins 4-5(6) pairs, flat above, slightly raised below, particularly lowest pair, tertiary veins rather

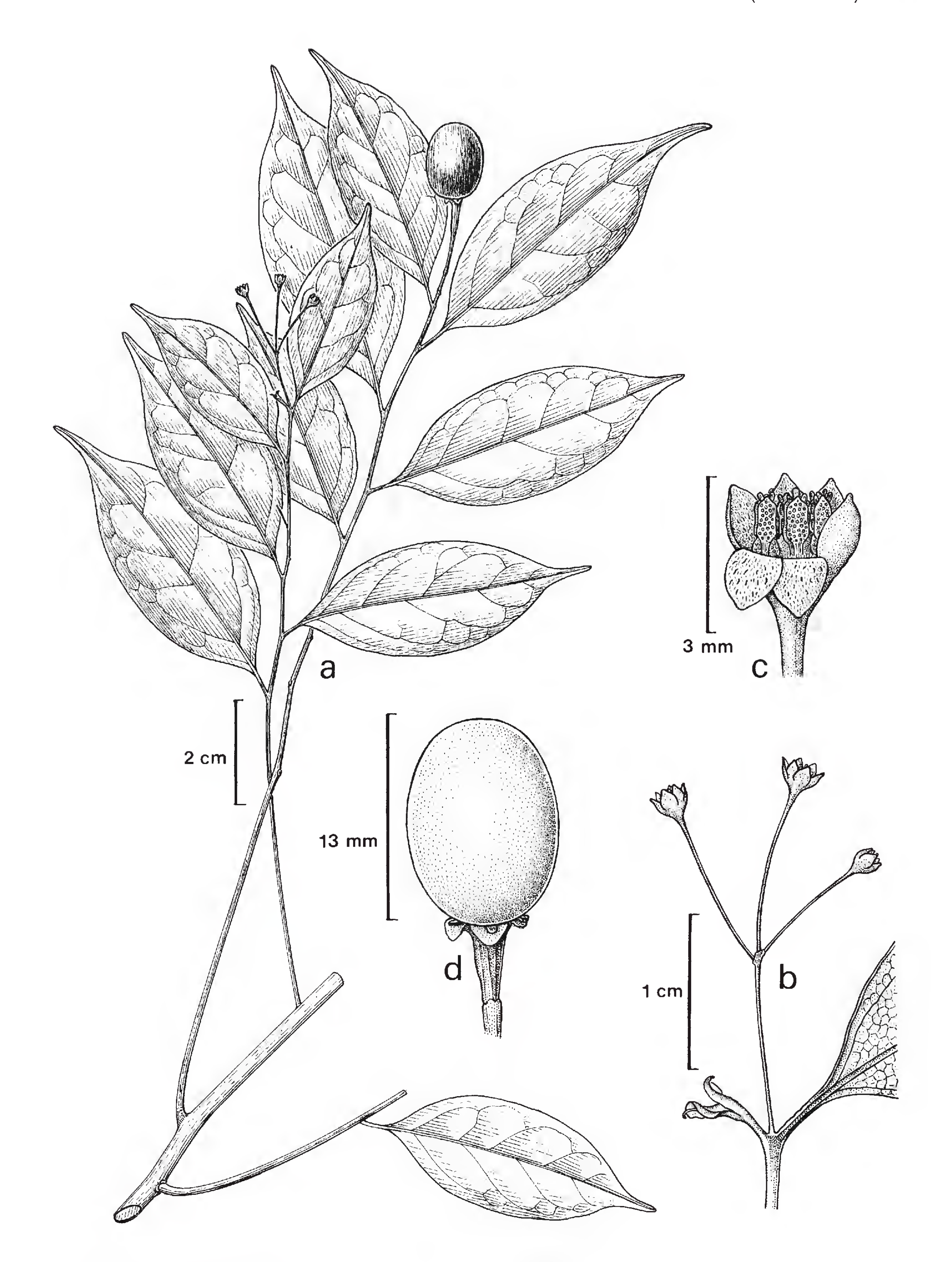


Fig. 3. *Cinnamomum leptophyllum*. a. Branchlet of the plant; b. Inflorescence; c. Inner view of a flower; d. Fruit. Illustrated by E. Saavedra.

inconspicuous, flat above, almost flat below, domatia along midvein, usually present only the lowest pair, sometimes absent, concave below, flat or sometimes slightly raised above, domatia along secondary veins absent; inflorescence 2-4 cm long, axillary to leaves or to tiny deciduous bracts, a single 3-flowered cyme, peduncle 1-2.5 cm long, glabrous, flower pedicel 8-12.5 mm long, glabrous; flowers urceolate, yellowish, tepals 1.3-1.5 mm long, 1.3-1.7 mm wide, widely ovate or ovate, glabrous outside, sericeous inside, outer ones sometimes sparsely so, some scattered red hairs present, stamens of whorls I & II ca. 1 mm long, filaments sparsely sericeous at the very base ad and abaxially, anthers 0.7 mm long, glabrous ad and abaxially, sporangia four, in two pairs, introrse, stamens of whorl III 1.1 mm long, filaments sparsely sericeous ad and abaxially at the very base, anthers 0.6-0.7 mm long, glabrous ad and abaxially, sporangia four, in two pairs, upper ones latrorse, lower ones extrorse-latrorse, glands 0.3-0.4 mm long, at about the middle part of the filament, rather abaxial on filament, rounded, sparsely sericeous adaxially at point of attachment, glabrous abaxially, staminodes 0.8 mm long, pedicels sericeous ad and abaxially, head 0.5-0.6 mm long, narrow cordate-triangular in outline, glabrous adaxially, sparsely (long) sericeous abaxially, hypanthium 0.5 mm deep, glabrous outside, sericeous inside, some red hairs present, pistil 1.7-1.9 mm long, glabrous, ovary 0.7-0.9 mm long, 0.6-0.7 mm wide; fruit 12-15 mm long, 0.8-0.9 mm wide, ellipsoid, cupule 7-13 mm long, 2.7-3.8 mm wide, pedicel 4-6 mm long, 0.5-0.6 mm wide, tepals persistent.

Flowers and ripe fruits in May. Growing in oak forest, at altitudes of 800-1000 m. Collected in wet gullies. *C. leptophyllum* is known just from a small area in the eastern Sierra Madre, Mexico.

Paratype. MEXICO. Veracruz: mpio. Atzalan, Arroyo Colorado, 800 m, (fr), *F. Ventura 12572* (ENCB, FCME).

The combination of caudate, glabrous and rather thin leaves (from which the name is derived), and domatia hairs dense and erect to parallel to leaf surface, makes this species distinct from others in the area. Morphologically the closest species to *C. leptophyllum* is *C. areolatum*, which has thicker leaves with pubescent lower surface, and domatia with sparse hairs mainly parallel to leaf surface.

Cinnamomum velveti Lorea-Hernández, sp. nov. TYPE: Mexico. Guerrero: mpio. Mochitlán, Cerro de la Vaca, aprox. 2.5 km W of Agua de Obispo, 1000-1500 m, 6 May 1987, (fl, fr), *L. Rodríguez 59* (holotype, FCME; isotype, MO). Fig. 4.

Frutices. Folia plerumque lanceolata, apice acutato vel longe acuminato, lamina pinnatinervia vel (raro) triplinervia, infra dense tomentosa trichomatibus undulatis, patulis, particulis ceraceis etiam abundantibus; domatiis praesentibus ad axillas nonnullas venarum secundariarum, saepe indistinctis, pagina foliari utrinque ad domatia subplana, aut supra leviter prominens. Inflorescentia ex cymis in paniculam aggregatis constans, plerumque bracteas foliaceas satis persistentes gerens. Flos tepalis extus sicut pedicello tomentosis, hypanthio intus glabro praeter verticem disperse pubescente; tepalis integris in fructu persistentibus.

Shrubs up to 3 m tall; twigs densely villous-tomentose, surface concealed by the indument, hairs 0.4-0.6 mm long, spreading to more or less erect, wavy, pale yellow, persistent; petioles (3)4-6.5(7) mm long, 1-1.6 mm wide, densely villous-tomentose, hairs as on twigs; leaf blades (3)5-8.5(11) cm long, (1)1.5-2.5(3.5) cm wide, lanceolate, rarely ovate or elliptic, apex acute to long acuminate, base obtuse to acute, sometimes oblique, tomentose above when young, indument pale yellow, with red hairs intermixed, glabrescent with age, densely tomentose below, surface covered by an almost continuous layer of white waxy particles, indument persistent, pinnate to subtriplinerved, rarely triplinerved, midvein slightly marked to flat above, tomentose, red hairs present, conspicuous, indument rather persistent, strongly raised below, densely tomentose, secondary veins (6)7-9(10) pairs, flat to slightly raised above, glabrescent, raised below, particularly the lowest pair, tomentose, tertiary veins flat or slightly raised above, glabrous, slightly raised below, tomentose, domatia along midvein apparently present but not distinct, domatia along secondary veins absent; inflorescence (4.5)6-9.5(10.5) cm long, axillary to leaves, cymose-paniculate, foliose bracts often present at main branchings, peduncle (3)4-6.5 cm long, tomentose, rachis tomentose, flower pedicel 2.5-4.5(6) mm long, tomentose; flower urceolate, tepals 1.8-2.1 mm long, 1.3-1.8 mm wide, ovate to wide ovate, tomentose outside, red hairs present, sericeous inside, red hairs present, stamens of whorls I & II 1.2-1.4 mm long, filaments sparsely sericeous ad and abaxially along the median section, anthers 0.7-0.9 mm long, glabrous adaxially, glabrous abaxially or sparsely sericeous at the very base, thecae four, in two pairs, introrse, stamens of whorl III 1.2-1.4 mm long, filaments (long) sericeous on the margins adaxially, sparsely sericeous along the median section abaxially, anthers 0.6-0.8 mm long, sericeous adaxially, except along the connective, glabrous abaxially, sporangia four, in two pairs, the upper ones latrorse, the lower ones extrorse (latrorse), glands 0.4-0.5 mm long, at the base of filament, ovate, sericeous adaxially at median section, glabrous elsewhere, staminodes 0.7-0.9 mm long, pedicel glabrous or sparsely sericeous at base adaxially, long sericeous abaxially, head 0.5 mm long, triangular in outline, glabrous adaxially, long sericeous abaxially, mainly on lower two thirds, hypanthium 0.4 mm deep, tomentose outside, glabrous inside except for big patches of sericeous hairs between the base of third stamens and staminodes, pistil 1.6-1.9 mm long, glabrous, ovary 1-1.2 mm long, 0.9-1.2 mm wide; fruit (still immature) 8-8.6 mm long, 5.2-5.8 mm wide, ellipsoid, cupule 5-5.3 mm long, 3.2 to 1.4 mm wide, no pedicel; tepals persistent.

Flowers in May and June. Fruits ripe in November. In pine and oak-pine forest, at an altitude between 850-920 (1500?) m.

Paratypes. MEXICO. Guerrero: mpio. Chilpancingo, on the trail from Zoyatepec to Cerro de la Vaca, (fl), *L. Rodríguez 333* (FCME, MO); 3.5 km N of Zoyatepec, 920 m, (fr), *E. Martínez 2573* (MEXU); barranca de El Toro, aprox. 3 km WNW of El Ocotito, 850 m, (fl), *F. Lorea 5500* (FCME, MO).

The type of indument suggests a relationship with *C. kruseanum*, another species found in the area where *C. velveti* occurs, but the former species has ovate to ovate-lanceolate leaves with the apex acute to rounded, the leaf base cordate and amplexicaul, and 3 to 5 pairs of secondary veins that tend to be in the bottom third of the leaf blade.

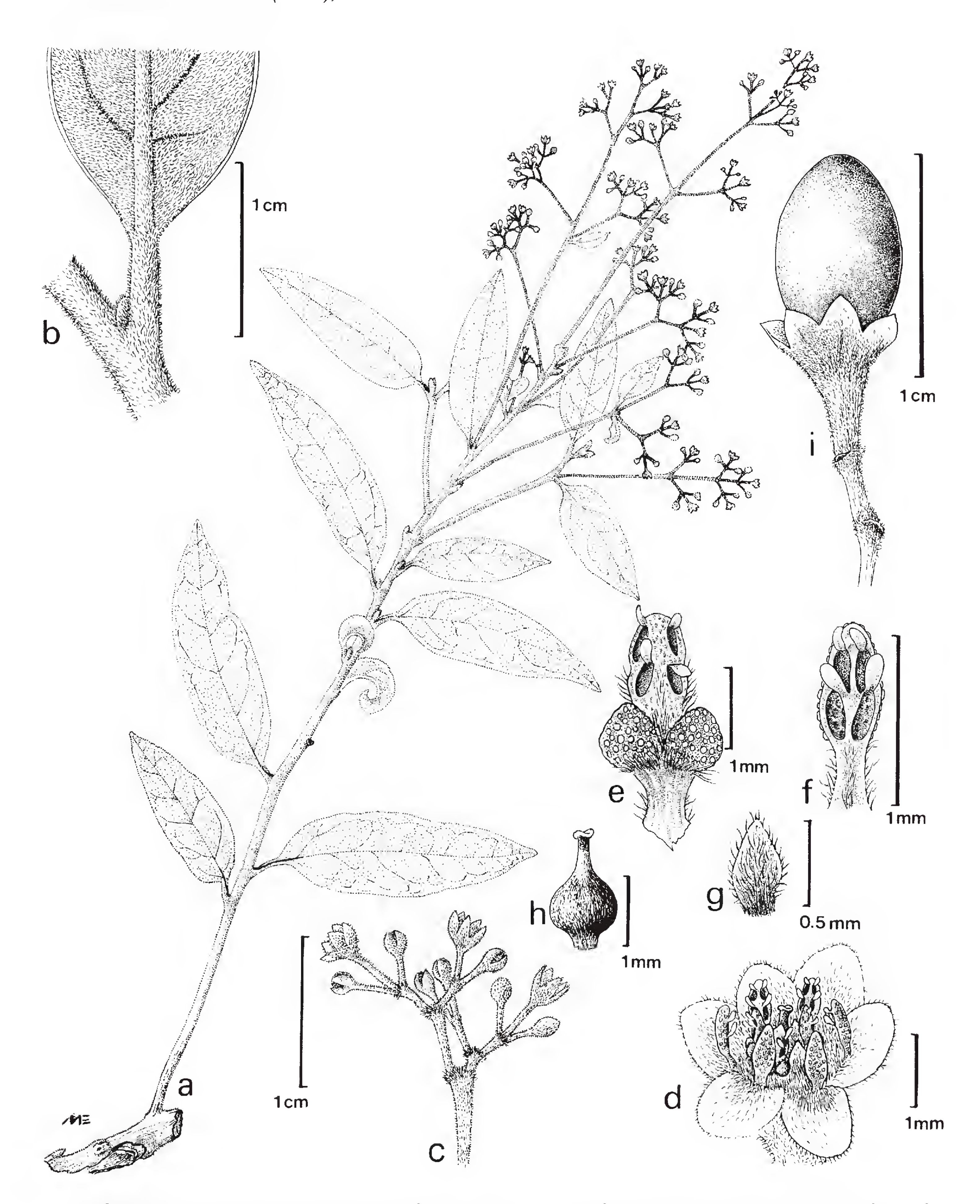


Fig. 4.*Cinnamomum velveti*. a. Branchlet of the plant; b. Detail of pubescence at the insertion of a leaf; c. Terminal branchings of the inflorescence; d. Inner view of a flower (tepals extended manually); e. Abaxial view of a whorl III stamen; g. Staminode; h. Ovary; i. Fruit. Illustrated by M. Escamilla.

Specimens of *Lorea 5500* show less pubescent thinner leaves and almost no evidence of waxy particles on the leaf surface. However, the differences are thought to derive from the fact that this collection was made from sprouts of a badly cut shrub. A reconsideration of this conclusion would be needed if more material with these characters is collected in the future.

The velvety surfaces of the plants is a conspicuous feature to identify the species, whence the specific epithet proposed. The name *C. velutinum* Ridley prevents the use of that epithet and so, in accordance with the rules, the genitive of "velvetum" was taken for the species name.

Cinnamomum zapatae Lorea-Hernández, sp. nov. TYPE: Mexico. Guerrero: mpio. Chichihualco (Leonardo Bravo), 3 km NE of Cruz de Ocote, between Filo de Caballos and Puerto El Gallo, 2250 m, (fl, young fr), 14 January 1988, *F. Lorea 4172* (holotype, FCME; isotypes, FCME, MO). Fig. 5.

Arbores. Folia plerumque ovata vel late ovata, apice acutato vel breviter acuminato, triplinervia aut subtriplinervia, infra dense pubescentia trichomatibus undulatis vel crispis, adpressis vel patulis; domatiis praesentibus ad axillas nonnullas venarum secundariarum et tertiariarum, pagina foliari utrinque ad domatia subplana. Inflorescentia ex cymis in paniculam aggregatis constans, bracteis foliaceis nonnunquam praesentibus, deciduis. Flos tepalis extus sicut pedicello pubescentibus, hypanthio intus dense pubescente; tepalis integris in fructu persistentibus.

Trees ca. 25 m tall; twigs densely pubescent, hairs 0.2-0.5 mm long, appressed to erect, mostly wavy or curly, long persistent; petioles (9.5)11-17(20) mm long, (0.8)1.3-2 mm wide, densely pubescent, hairs as on twigs; leaf blades (5)8-13(16) cm long, (2.5)4-6.5(9.5) cm wide, ovate to widely ovate, occasionally elliptic, apex acute to acuminate, base obtuse to rounded, sometimes oblique, pubescent when young above, soon glabrous, densely pubescent below, hairs as on twigs, rather persistent, sometimes deciduous in part of the leaf area, triplinerved or subtriplinerved, midvein slightly sunken above, glabrous, strongly raised below, densely pubescent, hairs wavy to curly, spreading to erect, secondary veins (3)4-5 pairs, rather flat above, strongly raised below, densely pubescent, hairs as on midvein, tertiary veins flat above, raised to strongly raised below, pubescent to sparsely pubescent, domatia along midvein present in most of secondaries axils, domatia on secondary veins present, mostly along basal pair of secondaries, domatia along tertiary veins occasionally present; inflorescence (3)6.5-11(13.5) cm long, axillary to leaves, solitary, or several in short racemes, cymose-paniculate, peduncle 0.5-3.5(5.5) cm long, or absent, densely pubescent, rachis densely pubescent, flower pedicel 2.5-5(7) mm long, pubescent; flowers urceolate, tepals 2.3-2.7 mm long, 1.6-2.3 mm wide, ovate or widely ovate, pubescent outside, sericeous inside, some red hairs present, stamens of whorls I & II 1.6-1.8 mm long, filaments glabrous adaxially, glabrous or sparsely sericeous abaxially, anthers 0.7-1.1 mm long, glabrous ad and abaxially, or sparsely sericeous on base abaxially, sporangia four, introrse, stamens of whorl III 1.7-2 mm long, filaments sericeo-tomentose adaxially, red hairs sometimes present, sparsely long sericeous abaxially, particularly on lower half, anthers 0.7-1 mm long, sparsely sericeo-tomentose adaxially on lower half, glabrous abaxially, sporangia four, upper ones latrorse, lower ones

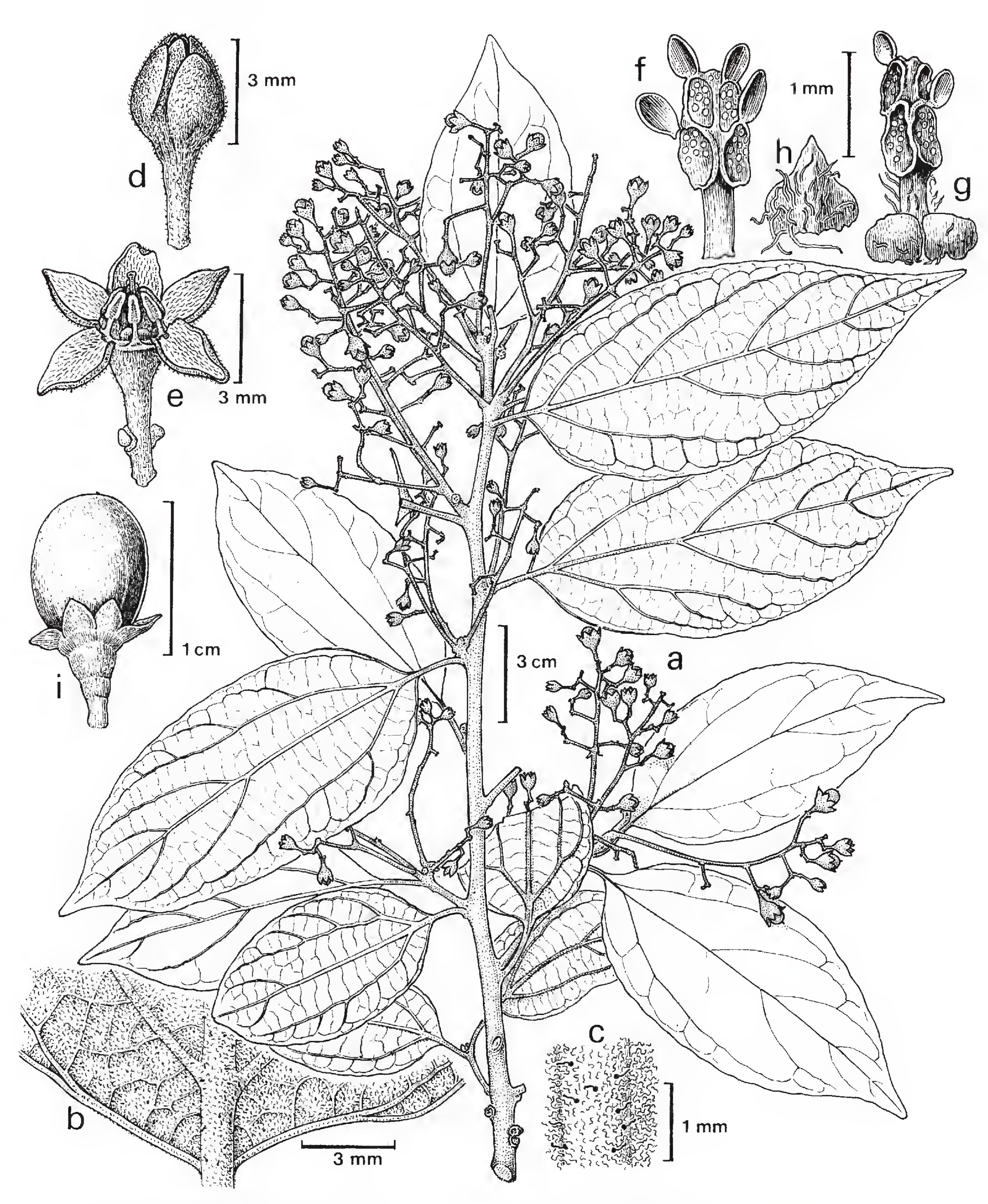


Fig. 5. *Cinnamomum zapatae*. a. Branchlet of the plant; b. Detail of leaf undersurface; c. Detail of pubescence on terminal branchlet; d. View of a single flower; e. Inner view of a flower (tepals extended manually); f. Adaxial view of a whorl I stamen; g. Abaxial view of a whorl III stamen; h. Staminode; i. Fruit. Illustrated by E. Saavedra.

extrorse, glands ca. 0.5 mm long, above filament base or higher, roundish, long sericeous adaxially, glabrous abaxially, staminodes 0.9-1.1 mm long, filaments (red) sericeo-tomentose adaxially, sericeous abaxially, head 0.5-0.7 mm long, wide cordate in outline, acuminate, glabrous adaxially, sparsely long sericeous on lower half abaxially, hypanthium 0.5 deep, pubescent outside, sericeous inside, red hairs abundant, pistil 2-2.3 mm long, glabrous, ovary 0.8-1.2 mm long, 0.9-1.2 mm wide; fruit 9-15.5 mm long, 6-10 mm wide, cupule 5-9.5 mm long, 5-8.5 mm wide, narrowing to a bottom 1.5-2.5 mm wide, pedicel not distinct, tepals persistent.

Flowers are present in January, April, and May. Fruits are ripe in December, January, and February. The habitats of this species are mainly the cloud forests and pine-oak forests that grow along the mountain ranges that run across southern Mexico and adyacent Guatemala, at altitudes of (1300)1600-2450(2750) m.

Paratypes. MEXICO. Guerrero: mpio. Chichihualco (Leonardo Bravo), 3.5 km NE of Cruz de Ocote, 2100 m, (fr), *F. Lorea 5489* (FCME, MO); mpio. Chilpancingo, 2 km E of Omiltemi on the road to Chilpancingo, 2250 m, *J. Rzedowski 16071* (ENCB). Oaxaca: Rancho Grande, *F. Miranda 1097* (MEXU); mpio. Laxopa, 20 km E of Ixtlán along road to Talea de Castro, 2450 m, (fl), *G. Martin 514* (MEXU, MO); 25 km SSW of Talea de Castro, 3 km N to Yalina junction, 2750 m, (fl), *R. Cedillo & D. Lorence 2373* (MEXU); mpio. Ixtlán, on the road from Calpulalpan to Llano Verde, ca. 15 km N of Calpulalpan, 2400 m, (fl, fr), *R. Cedillo & D. Lorence 2368* (MEXU, MO). Chiapas: mpio. Tenejapa, Ojo del Río Yash Zanal, 1600 m, (fr), *A. Méndez 5332* (MEXU, MO); mpio. Angel Albino Corzo, Reserva El Triunfo, 1930 m, (fr), *L. Avila & S. Solórzano 30* (CHIP, FCME). GUATEMALA. Alta Verapaz: along Río Cobán, 4 km E of Cobán, 1300 m, (fr), *L. Williams et al. 43353* (F, NY).

The pubescence made of wavy to curly hairs, along with the strongly raised secondary and tertiary veins, domatia along secondary veins, and fruit pedicel turbinate from top to bottom distinguish this species from other morphologically related, like *C. bractefoliaceum*, *C. padiforme*, and *C. tonduzii*. *C. glossophylum*, which also has the same kind of pubescence, differs in leaf shape. Some collections from Oaxaca (e.g. *Martin 514* and *Cedillo & Lorence 2368*) present racemose inflorescences and because of this look very different, but other features link the specimens tightly to typical *C. zapatae*. In this case, I think that inflorescence architecture alone cannot support the separation of those specimens as a distinct species.

This species is named after Emiliano Zapata, a Mexican revolutionary that fought in southern Mexico (1911-1919) for the vindication of basic rights of peasants (indigenous people).

A key to distinguish the species of *Cinnamomum* found in Mexico is provided next.

1 Lower leaf surface concealed by dense pubescence of tight wavy to curly hairs. Leaf base cordate, amplexicaul .... *C. kruseanum*

1 Lower leaf surface not concealed by pubescence; hairs absent or present, straight to curly, appressed or erect. If apparently leaf surface concealed (*C. velveti*), leaf base never cordate. Leaf base mostly obtuse.

2 Leaf surface of mature leaves entirely glabrous above and below (veins may have some hairs).
   3 Domatia absent.
      4 Leaves trinerved to (less frequent) triplinerved. Secondaries 3-4 pairs. Basal glands of third whorl stamens absent .... *C. concinnum*
      4 Leaves penninerved to (less frequent) subtriplinerved. Secondaries (5-)6-11 pairs. Basal glands of third whorl stamens present.
         5 Leaf base round, obtuse to cordate, often amplexicaul, or truncate. Leaf apex acuminate to obtuse. Inflorescence cymose-paniculate, usually with more than 15 flowers .... *C. amplexicaule*
         5 Leaf base acute. Leaf apex long acuminate. Inflorescence with only 1-3 dichasia .... *C. chiapense*
   3 Domatia present, at least one in the axil of lowest pair of secondary veins in some leaves.
      6 Floral hypanthium sericeous inside, at least patchily.
         7 Domatia leaf surface area flat above and below.
            8 Twigs winged; flower pedicel (10-)12-20(-24) mm long .... *C. longipes*
            8 Twigs terete or slightly ridged; flower pedicel not over 6 mm long .... *C. triplinerve*
         7 Domatia leaf area usually concave below, flat or more or less ampullose above.
            9 Inflorescences a single 3-flowered cyme; leaves caudate, thin-herbaceous .... *C. leptophyllum*
            9 Inflorescence cymose-paniculate; leaves acute to acuminate, rather chartaceous .... *C. areolatum*
      6 Floral hypanthium glabrous inside.
         10 Primary domatia (along midvein) present in several pairs; secondary domatia (along secondaries) present, at least one or two in some leaves. Basal pair of secondaries not conspicuously distant from next pair, nor strongly ascending .... *C. effusum*
         10 Primary domatia present only at the base of lowermost pair of secondary veins. Secondary domatia absent. Lowermost pair of secondary veins strongly ascending .... *C. grisebachii*
2 Leaf surface of mature leaves sparse to densely pubescent at least below (sometimes inconspicously puberulent).
   11 Indument of lower leaf surface made only of straight appressed hairs, sometimes inconspicuous.
      12 Leaf area of domatia concave below, ampullaceous above .... *C. areolatum*
      12 Leaf area of domatia flat above and below.
         13 Secondary domatia (those along secondary veins) present, at least in some leaves.
            14 Floral hypanthium glabrous outside and inside .... *C. effusum*
            14 Floral hypanthium mostly pubescent outside, sericeous inside .... *C. triplinerve*
         13 Secondary domatia absent.
            15 Lower leaf surface with conspicuous irregular dark spots .... *C. salicifolium*

15 Lower leaf surface without dark spots .... *C. triplinerve*

11 Indument of lower leaf surface made of wavy to curly hairs, more or less appressed to erect, if straight hairs present, these mainly spreading or erect.

16 Secondary domatia (those along secondary veins) absent.

17 Flower pedicel and outer surface of tepals conspicuously pubescent; fruit pedicel not distinct (turbinate from base to top) .... *C. velveti*

17 Flower pedicel glabrous, tepals glabrous or sparsely pubescent outside; fruit pedicel partially distinct (turbinate distally).

18 Tepals without an abscission line, entirely persistent in fruit. Flower pedicel conspicuously pubescent .... *C. pachypodum*

18 Tepals with an abscission line above their base, partially persistent in fruit. Flower pedicel glabrous .... *C. hartmanii*

16 Secondary domatia present.

19 Twigs tips and lower leaf surface of young leaves with (conspicuous) glomerules of white wax .... *C. breedlovei*

19 Twigs tips and lower surface of young leaves without glomerules of white wax.

20 Floral hypanthium entirely glabrous or with some hairs on upper half inside.

21 Hairs on lower leaf surface wavy, appressed; secondary domatia restricted to lowermost secondaries .... *C. bractefoliaceum*

21 Hairs on lower surface straight to slightly wavy, erect to spreading; secondary domatia usually present along several pairs of secondaries .... *C.padiforme*

20 Floral hypanthium conspicuous and evenly sericeous inside.

22 Leaf base obtuse to rounded; leaves mostly broadly ovate to ovate; upper leaf surface glabrous .... *C. zapatae*

22 Leaf base cuneate; leaves narrowly elliptic to lanceolate; upper leaf surface tomentose .... *C. glossophyllum*

FINAL COMMENT

At present most species of *Cinnamomum* in Mexico are morphologically well defined. Nevertheless there are still few problems to solve: one concerns the variability of *C. pachypodum* in the western extreme of its distribution; a second one has to do with the variability within some populations of *C. areolatum* that blurs the boundaries between this species and *C. triplinerve*; and thirdly, the apparent hybrid origin of some specimens from Veracruz involving *C. effusum* and *C. pachypodum*. All these cases will need more field work in order to gather, besides additional herbarium samples, collections of proper material for other kind of studies; like leaf tissue for DNA analysis.

It is likely that disjunct populations of *C. amplexicaule*, *C. grisebachii*, and *C. padiforme*, mentioned in the text, might be indeed distinct species. But again, in this case, it is necessary to obtain more information before advancing a different point of view.

ACKNOWLEDGMENTS

I want to thank Dr. Henk van der Werff for his advice on the construction of the key. I thank Roy Gereau for the review and preparation of Latin descriptions. The critical comments and suggestions of the reviewers, particularly those from Dr. Rzedowski, improved substantially the presentation of this paper.

LITERATURE CITED

Allen, C. K. 1945. Studies in the Lauraceae VI. Preliminary survey of the Mexican and Central American species. Journ. Arnold Arb. 26: 280-434.

Bentham, G. 1880. Laurinae. In: Bentham, G. & J. D. Hooker. Genera Plantarum. Vol. 3. Lovell Reeve & Co., London. pp. 146-164 (facsimile edition, J. Cramer, 1965).

González, A. & Navarro, M. C. 1989. Introducción, transcripción y notas a "Laurographia Florae Peruviana et Chilensis" por H. Ruiz & J. Pavón. Ayuntamiento de Belorado-Real Jardín Botánico, Belorado. 9 pp.

Kostermans, A. J. G. H. 1952. A historical survey of the Lauraceae. Journ. Sci. Res. Indonesia 1: 83-95, 113-127, 141-159.

Kostermans, A. J. G. H. 1957. Lauraceae. Reinwardtia 4: 193-256.

Kostermans, A. J. G. H. 1961. The new world species of *Cinnamomum* Trew. (Lauraceae). Reinwardtia 6: 17-24.

Kostermans, A. J. G. H. 1988. Materials for a revision of Lauraceae. V. Reinwardtia 10: 439-469.

Lorea, F. G. 1996. A systematic revision of the Neotropical species of *Cinnamomum* Schaeffer (Lauraceae). Ph. D. thesis. University of Missouri-St. Louis, St. Louis. 259 pp.

Meissner, C. F. 1864. Lauraceae. In: de Candolle, A. P. Prodromus systematis universalis regni vegetabilis. Vol. 15 (1). Treuttel et Würtz, Paris. 260 pp.

Mez, C. 1889. Lauraceae americanae. Jahrb. Bot. Gart. Berlin 5: 1-556.

Nees, C. G. 1836. Systema Laurinarum. Sumtibus Veitii et Sociorum. Berlin. 720 pp.

Pax, F. 1889. Lauraceae. In: Engler, A. & K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Vol. III(2). Wilhelm Engelmann, Leipzig. pp. 106-126.

Steele, A. R. 1964. Flowers for the king. The expedition of Ruiz and Pavón and the flora of Peru. Duke University Press, Durham, North Carolina. 378 pp.

Acta Botánica Mexicana (1997), 40:19-23

UNA NUEVA ESPECIE DE *CAREX* (CYPERACEAE) DE QUERETARO

Socorro Gonzalez Elizondo

CIIDIR y COFAA Instituto Politécnico Nacional
Apdo. postal 738
34000 Durango, Durango, México

y

Anton A. Reznicek

University of Michigan Herbarium
North University Building
Ann Arbor, MI 48109 E.U.A.

RESUMEN

Se describe *Carex evadens* sp. nov., una planta escasa del estado de Querétaro. Esta especie está relacionada con *Carex fructus* Reznicek y *C. distentiformis* F. J. Herm. De la primera difiere principalmente en tener periginios y aquenios más anchos, y de la segunda en sus espigas inferiores simples y los periginios de color verde pálido, no café-rojizo. Se presenta una clave para separar las tres especies.

ABSTRACT

Carex evadens sp. nov., a scarce species known from the Mexican state of Queretaro, is described. It is related to *C. fructus* Reznicek and to *C. distentiformis* F. J. Herm., differing from the first mainly in having wider perigynia and achenes and from the second in the simple lower spikes and pale green, not reddish brown perigynia. A key to separate these species is given.

Carex evadens S. González & Reznicek sp. nov. Fig. 1.

Plantae cespitosae, rhizoma lignosum; culmi fertiles 16-70 cm alti; vaginis basalibus glabris, brunneis vel purpureis. Folia 4-7(-10), laminae 12-60 cm longae, 5-7.9 mm latae; vaginae glabrae, ventraliter albido-hyalinae vel pallido stramineae; ligulae truncatae vel acutae usque ad 10 mm longae. Inflorescentiae 7.5-38 cm longae, spicae 5-7, supernae 1-3 staminatae; bracteae infimae laminis usque ad 37 cm longis, 3.1-6 mm latis; spica terminalis omnino staminata, usque ad 4.7 cm longa, 3.1-4.5 mm lata, subsessilis vel pedunculata; spicae laterales pistillatae 4-5, 1.9-4.6 cm longae, 7-10 mm latae, floribus 60-105 imbricatibus. Squamae pistillatae corpibus 1.9-2.4(-2.9) mm longis, 0.9-2 mm latis, acuminatis, obtusis vel emarginatis, aristatis, aristae 0.2-1.6 mm longae. Perigynia (3.4-)3.8-4.6 mm longa, (1.3-)1.5-1.8 mm lata, patula, extrorsus curvata, glabra, viridia,

corporibus obtuse trigonis vel biconvexis, in rostrum 1-1.4(-1.7) mm longum contracta. Achenia 2.1-2.9 mm longa, 1.1-1.5 mm lata, trigona. Styli marcescentes; stigmata 3. Antherae 2.6-2.8 mm longae.

Planta cespitosa, con rizoma fuerte y robusto; raíces cubiertas con pubescencia aterciopelada o pronto glabras; tallos fértiles de 16-70 cm de altura, de sección triangular, lisos, cubiertos en el extremo proximal por las bases persistentes y algo fibrosas de las vainas foliares inferiores y por vainas basales no foliares glabras, de color café o teñidas de rojo-púrpura. Hojas 4-7(-10), en su mayoría basales; láminas 12-60 cm de longitud, 5-7.9 mm de anchura, planas, glabras, diminutamente papilosas en el envés, los márgenes y la nervadura central escabrosos distalmente; vainas foliares glabras, de color verde pálido o pajizo, ventralmente hialinas cuando jóvenes, blanco-hialinas o pajizas al madurar, el ápice de las vainas inferiores truncado o débilmente prolongado en una contralígula hasta de 1.5 mm de longitud; lígula truncada, convexa, o bien, en las hojas superiores, aguda y hasta de 10 mm de longitud, con la porción libre entera, ondulada, de color café a rojizo, 0.4-1.4 mm de longitud. Vástagos vegetativos 10-50 cm de altura, con 4-8 hojas similares a las de los tallos fértiles; pseudotallos hasta de 12 cm de altura. Inflorescencias 7.5-38 cm de longitud, 2-3.6 cm de ancho, con 5-7 espigas; espiga terminal estaminada, a veces con 2 espigas estaminadas reducidas asociadas; espigas laterales pistiladas (¿a veces andróginas?), las espigas laterales superiores más o menos agrupadas, y las 1 ó 2 inferiores distantes 4-17 cm, sobre pedúnculos filiformes, escabrosos o casi lisos, (1.6-)3.7-5.2 cm de longitud; espigas solitarias en los nudos, erectas o ascendentes; brácteas inferiores foliáceas, hasta de 37 cm de longitud, 3.1-6 mm de anchura, antrorsamente escabrosas sobre los márgenes y la nervadura central, con vainas hasta de 9 cm de longitud, las brácteas superiores setáceas, muy reducidas. Espiga terminal hasta de 4.7 cm de longitud, 3.1-4.5 mm de anchura, casi sésil o sobre un pedúnculo de 5-7 mm de longitud; espigas laterales estaminadas, de estar presentes, 0.5-1.2 cm de longitud, 0.2-0.3 cm de anchura, sésiles o sobre un pedúnculo hasta de 3 mm de longitud; espigas laterales pistiladas 1.9-4.6 cm de longitud, 7-10 mm de anchura, con 60-105 periginios. Glumas pistiladas (cuerpo) 1.9-2.4(-2.9) mm de longitud, 0.9-2 mm de anchura, ovadas a oblongas, glabras, de color pajizo, con frecuencia teñidas de púrpura-rojizo, con el centro trinervado de color verde, acuminadas, obtusas o emarginadas, la nervadura central usualmente prolongada en una arista de 0.2-1.6 mm de longitud; glumas estaminadas 3-4.8 mm de longitud, 0.8-1.2 mm de anchura, estrechamente oblongas, glabras, de color pajizo a café pálido o rojizo, con el centro trinervado de color verde a pajizo y los márgenes hialinos, emarginadas o a veces agudas a acuminadas, usualmente prolongadas en una arista hasta de 0.5 mm de longitud. Periginios (3.4-)3.8-4.6 mm de longitud, (1.3-)1.5-1.8 mm de anchura, patentes, curvados hacia afuera, de sección obtusamente triangular o algo biconvexos, los lados convexos, ovados, glabros, de color verde, tenuemente punteados de rojo en la madurez, con 12-18 nervaduras, las dos laterales más prominentes, sésiles, con el ápice gradual o abruptamente estrechado en un pico; picos 1-1.4(-1.7) mm de longitud, lisos o muy levemente escabrosos sobre los márgenes, bidentados con dientes delgados de 0.3-0.5 mm de longitud. Aquenios 2.1-2.9 mm de longitud, 1.1-1.5 mm de anchura, de sección triangular con los lados planos a débilmente convexos, elípticos a oblongos, estrechados hacia la base y el ápice, diminutamente



Fig. 1. *Carex evadens* S. González & Reznicek. A. Inflorescencia. B. Porción superior de la inflorescencia. C. Periginio, vista lateral. D. Periginio, vista frontal. E. Aquenio, vista frontal. F. Parte basal de la planta.

vesiculares, de color amarillento a café, sésiles o cortamente estipitados, no o muy cortamente apiculados. Estilo curvado, tempranamente deciduo; estigmas 3. Anteras 3(?), 2.6-2.8 mm de longitud.

TIPO: México, Querétaro, 3-4 km al S de La Parada, El Pilón, municipio de Jalpan, bosque de pino y encino, 1400-1500 m, 24.IV.1991, *Benito Servín 994* (holotipo: IEB).

Material adicional examinado: México, Querétaro, 2 km al SO de Pinal de Amoles, ladera caliza con vegetación de bosque de *P. patula*, 2700 m, 24.VI.1988, muy escasa, *J. Rzedowski 46894* (IEB).

El espécimen colectado a 2700 m parece representar una forma reducida con inflorescencia compacta, la espiga estaminada inconspicua, y periginios y aquenios más pequeños.

Carex evadens está relacionada con *Carex fructus* Reznicek, conocida de Tamaulipas, y con *C. distentiformis* F. J. Herm., de Chiapas. Algunos de los caracteres que Reznicek (1990) puntualizó como comunes entre *C. fructus* y *C. distentiformis*, están también presentes en *C. evadens*, por ejemplo: espigas cilíndricas, con periginios patentes, curvados hacia afuera, banda interna de las vainas foliares inferiores prolongada en una língula o contralígula. De *C. fructus*, la especie aquí descrita difiere principalmente en tener hojas y brácteas de la inflorescencia más anchas, periginios más anchos, de color verde pálido en lugar de pajizos a cafés pálidos, aquenios más largos y más anchos, glumas estaminadas más estrechas, y anteras más largas. De *C. distentiformis* puede distinguirse por las espigas inferiores simples (vs. frecuentemente compuestas), exertas, por los periginios de color verde pálido, en lugar de rojizos o de color café obscuro, y por los periginios y glumas femeninas con tenue puntuación roja en lugar de densamente punteados de gotas resinosas rojas a obscuramente purpúreas.

Carex distentiformis fue considerada por Hermann (1971, 1974) como parte de la sección *Extensae* (Fries) Mackenzie [secc. *Spirostachyae* (Drejer) L. Bailey]. La posición taxonómica de *Carex fructus* y *C. distentiformis* fue discutida por Reznicek (1990), quien puntualizó que los periginios patentes y curvados hacia afuera, que le dan a las espigas una apariencia escuarrosa, quizá justifiquen el reconocimiento de una sección independiente.

Las tres especies pueden distinguirse mediante la siguiente clave:

1 Periginios 0.9-1.3 mm de ancho; aquenios 1.5-2.1 mm de longitud, 0.8-1.2 mm de anchura; glumas de las flores pistiladas usualmente emarginadas; hojas 2.4-5.6 mm de anchura .... *C. fructus*

1 Periginios (1.3-)1.5-1.9 mm de anchura; aquenios 2-2.9 mm de longitud, 1.1-1.5 mm de anchura; glumas de las flores pistiladas usualmente agudas a acuminadas; hojas 5-11 mm de anchura.

2 Espigas inferiores frecuentemente compuestas, con 1-2 espigas secundarias basales no exertas más allá de sus vainas; periginios y glumas de las flores pistiladas de color café-rojizo con manchas resinosas de color rojo obscuro .... *C. distentiformis*

2 Espigas inferiores simples, bien exertas más allá de sus vainas; periginios de color verde pálido, finamente punteados de color rojo, a veces de color púrpura en la base; glumas de las flores pistiladas de color pajizo, teñidas o rayadas de púrpura-rojizo .... *C. evadens*

Carex evadens se asemeja también, por lo menos superficialmente, a *C. rhynchoperigynium* S. D. Jones & Reznicek, de la sección *Hymenochlaenae*, planta más delicada que prospera en sitios húmedos y abiertos a orillas de cascada en el estado de Hidalgo. Ambas especies presentan individuos de más o menos el mismo tamaño y tienen espigas cilíndricas de aproximadamente la misma longitud, periginios de color verdoso con picos curvados hacia afuera, y hojas papilosas en el envés. Sin embargo, *Carex evadens* tiene las vainas prolongadas en una contralígula o língula, al igual que *C. fructus* y que *C. distentiformis*, y las espigas laterales son erectas o ascendentes, al igual que las de esas dos especies. En *C. rhynchoperigynium* el ápice de la vaina carece de contralígula, y las espigas laterales son nutantes. Más específicamente, *Carex evadens* difiere en varios detalles: tiene una espiga terminal (estaminada) más ancha que la de *C. rhynchoperigynium* (3.1-4.5 mm vs. 1.4-3 mm), espigas pistiladas más anchas (7-10 mm vs. 3.5-7.5 mm), aquenios más largos (2.1-2.9 mm vs. 1.8-2.1 mm), y anteras más largas (ca. 2.6-2.8 mm vs. 1.8-2.1 mm).

AGRADECIMIENTOS

Damos las gracias al Dr. Jerzy Rzedowski por la búsqueda de duplicados de las dos colecciones de la especie descrita y por resolver dudas sobre la localidad del tipo. A los curadores de los herbarios ENCB, IEB, MEXU y MICH agradecemos las facilidades para consulta de material. S. González agradece al CONACyT por una beca para estudiar *Carex* en el herbario de la Universidad de Michigan.

LITERATURA CITADA

Hermann, F. J. 1971. New species of *Carex* from Mexico and Guatemala. Brittonia 23: 144-148.

Hermann, F. J. 1974. Manual of the genus *Carex* in Mexico and Central America. Agr. Handbook No. 467. Forest Service, U.S.D.A. Washington, D.C. 219 pp.

Reznicek, A. A. 1990. Four new species of *Carex* (Cyperaceae) from Mexico, with notes on the Mexican *Carex* flora. Contr. Univ. Mich. Herb. 17: 279-293.

Acta Botánica Mexicana (1997), 40:25-35

DATOS SOBRE LOS GENEROS *ENTONAEMA* Y *USTULINA* (PYRENOMYCETES, XYLARIACEAE)

FELIPE EDUARDO SAN MARTIN

Y

PABLO ANTONIO LAVIN

Biodiversidad Tamaulipeca, A.C.
Sierra Hermosa 617
Fracc. Villa Real
87010 Cd. Victoria, Tamaulipas

RESUMEN

Se describen e ilustran los Xylariaceae *Entonaema globosum* Heim, *E. liquescens* A. Möll., *E. pallidum* G. W. Martin., *Ustulina* cf. *brasiliensis* Speg., *U. deusta* (Hoffm.: Fr.) Petrak, *U. pavimentosa* (Ces.) Cooke, *U.* sp. SM-739, *U.* sp. SM-1112 y *U. zonata* (Lév.) Sacc. Para las especies de cada género recolectadas a la fecha en México, se provee una clave.

ABSTRACT

The Xylariaceae *Entonaema globosum* Heim, *E. liquescens* A. Möll., *E. pallidum* G. W. Martin, *Ustulina* cf. *brasiliensis* Speg., *U. deusta* (Hoffm.: Fr.) Petrak, *U. pavimentosa* (Ces.) Cooke, *U.* sp. SM-739, *U.* sp. SM-1112, and *U. zonata* (Lév.) Sacc. are described and illustrated. For the species of each genus collected in Mexico so far, a key is provided.

INTRODUCCION

Esta contribución compila información original y de la literatura sobre los géneros *Entonaema y Ustulina*. Dado que el primero es aparentemente raro y su distribución en México es poco conocida y al menos una especie del segundo es fitopatógena, el trabajo pretende dar servicio a los ascomicetólogos y fitopatólogos mexicanos interesados en la taxonomía y biología de estos Xylariaceae destructores de madera.

METODOLOGIA

La forma de recolectar, herborizar e identificar las especies se puede consultar en San Martín y Rogers (1995) y en San Martín (1996).

Fragmentos de estroma y paredes periteciales de las especies de *Entonaema* se pusieron en contacto con una gota de solución de KOH a 10 %, colocada en la superficie de un cubreobjetos. El color del o de los pigmentos extraídos se comparó con la tabla de

colores de Kornerup y Wanscher (1961) y se le asignó la clave correspondiente en ésta, el primer número pertenece a la placa y el número y la letra siguientes a la combinación que da el color en dicha placa.

Los especímenes se encuentran depositados en ITCV, JDR y en el herbario personal de Ascomycetes de Felipe San Martín. Para la designación de herbarios se sigue a Holmgren et al. (1990).

EL GENERO *ENTONAEMA* A. MÖLL.

Alfred Möller (1901) erigió *Entonaema* para ubicar las especies *E. mesenterica* A. Möll. y *E. liquescens* A. Möll. *Entonaema* se caracteriza por sus estromas pulvinados, hemisféricos o globosos, lobados a irregulares, con una o varias cavidades ocupadas por una substancia gelatinosa acuosa en la madurez que desaparece en la senectud para dar paso a oquedades. El endostroma es gelatinoso acuoso cuando fresco, correoso y duro cuando seco. Los peritecios son carbonosos, monósticos, dispuestos bajo una capa externa que varía, según la especie, de color gris a anaranjado. Los ascos son cilíndricos, estipitados, con un anillo apical amiloide, discoide a rectangular. Las ascosporas unicelulares son de color café, elipsoides inequilaterales a más o menos rectangulares, con línea germinal recta, corta o a todo lo largo de la parte coloreada de la ascospora.

El anamorfo de *Entonaema* es asignable a *Nodulisporium* Preuss. Tal estado conidial lo comparte con *Hypoxylon* y *Daldinia*, por lo que se considera a los tres géneros estrechamente relacionados pero claramente distintos (Rogers, 1982; Ju y Rogers, 1996; Ju et al., 1997).

Al presente las especies aceptadas de *Entonaema* son seis (Rogers, 1981; Rogers et al., 1996) a saber: *E. cinnabarinum* (Cooke et Massee) Lloyd, *E. dengii* J. D. Rogers, *E. globosum* Heim, *E. liquescens* Möll., *E. moluccanum* J. D. Rogers y *E. pallidum* G. W. Martin.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *ENTONAEMA* RECOLECTADAS EN MEXICO

1 Superficie de color blanco a grisáceo. Ostiolos finamente papilados. Pigmento estromático extraído con KOH de color grisáceo amarillento a oliváceo (3-3B). Ascosporas de color café a café obscuro, de (10.5)11-12(14.5) x 5.5-6(6.5) µm .... *E. pallidum*

1 Superficie estromática de color amarillo o anaranjado. Con otra combinación de caracteres 2

2 Estroma de 1.2-4 cm de largo x 0.9-2.7 cm de ancho x 0.7-1.5 cm de alto. Superficie de color amarillo vívido a anaranjado pálido (2-8A), con una capa de color rojo sangre abajo. Ostiolos umbilicados. Pigmento estromático extraído con KOH de color anaranjado rojizo a rojo sangre (8-8B). Ascosporas de color café claro a café, de 8-10 x 5-5.5(6) µm .... *E. globosum*

2 Estroma de 3-21 cm de largo x 2-17.5 cm de ancho x 1.5-5.5 cm de alto. Superficie de color amarillo a amarillo pálido (8-5A). Ostiolos umbilicados a ligeramente papilados. Pigmento estromático extraído con KOH de color rojo amarillento (6-7A). Ascosporas de color café, de 10-12 x 5.5-7 µm .... *E. liquescens*

Entonaema globosum Heim, Bull. Soc. Myc. France 76: 121. 1960 (como *globosa*). Fig. 1A.

Estroma globoso a irregular, sésil, de 1.2-4 cm de largo x 0.9-2.7 cm de ancho x 0.7-1.5 cm de alto, externamente de color amarillo vívido a anaranjado pálido (2-8A) con una capa de color rojo sangre (8-8B) inmediatamente abajo, el interior al principio lleno de un líquido gelatinoso acuoso, después hueco con las paredes internas córneas, con pigmentos extraídos al contacto con KOH de color anaranjado rojizo a rojo sangre (8-8B). Textura carbonosa a dura. Superficie lisa o muy arrugada, pruinosa, con hendiduras discretas. Peritecios globosos, de 0.1-0.3 mm de diámetro. Ostiolos umbilicados. Ascos cilíndricos, con ocho ascosporas dispuestas irregularmente y estípites muy largos, de 136-191 µm de longitud total x 8-9 µm de ancho, la parte esporígena de 48-59 µm, con anillo apical amiloide rectangular a discoide, de 1 µm de alto x 2.5 µm de ancho. Ascosporas de color café claro a café, elipsoidales con extremos redondeados, unigutuladas a bigutuladas, de 8-10 x 5-5.5(6) µm, con línea germinal recta a todo lo largo del propágulo.

Espécimen estudiado: Campeche, municipio de Escárcega, Estación Experimental Forestal Eduardo Sangri Serrano, sobre madera de *Nectandra salicifolia* (H. B. K.) Nees, (laurelillo) en un bosque tropical alto subperennifolio, 9.XI.1988, *San Martín 1171* (ITCV: neotipo, JDR: duplicado del neotipo).

Notas: *Entonaema globosa* fue propuesta por Heim (1960) con base en material recolectado en la región mazateca de Oaxaca. Posteriormente, en el Index of Fungi # 3 de 1961 el epíteto específico se corrigió ortográficamente por *globosum*. Dado que el material tipo depositado en P carece de ascos y ascosporas, Rogers et al. (1996) neotipificaron la especie.

De acuerdo con Rogers (1981), *E. globosum* es una especie cercana a *E. cinnabarinum*, pero esta última presenta una capa de gránulos de color anaranjado bajo el ectostroma y el tamaño de sus ascosporas es de (9)10-13 x 5-7 µm.

Entonaema liquescens A. Möll., Phycomyc. Ascomyc. Bras., 306. 1901. Fig. 1B.

Estroma globoso a irregular, sésil, de 3-21 cm de largo x 2-17.5 cm de ancho x 1.5-5.5 cm de alto, externamente de color amarillo a amarillo pálido (8-5A), café obscuro (5-5F) inmediatamente abajo, el interior al principio lleno de una substancia acuosa gelatinosa, después hueco, de consistencia correosa, pigmento estromático extraído con KOH de color rojo amarillento (6-7A). Textura correosa. Superficie lisa a arrugada, pruinosa. Peritecios globosos, de 0.4-0.7 mm de diámetro. Ostiolos umbilicados a ligeramente papilados. Ascos cilíndricos, octosporados en una serie oblicua o biseriada, con estípites muy largos, de 112-128 µm de longitud total x 6.5-7.5 µm de ancho, la parte esporígena de 44-60 µm, con anillo apical amiloide discoide a cúbico, de 0.8 µm de alto x 3-4 µm de ancho. Ascosporas de color café, elipsoides a ligeramente inequilaterales, bigutuladas con extremos redondeados, de 10-12 x 5.5-7 µm, con línea germinal inconspicua, recta, algo menor que la longitud total del propágulo.

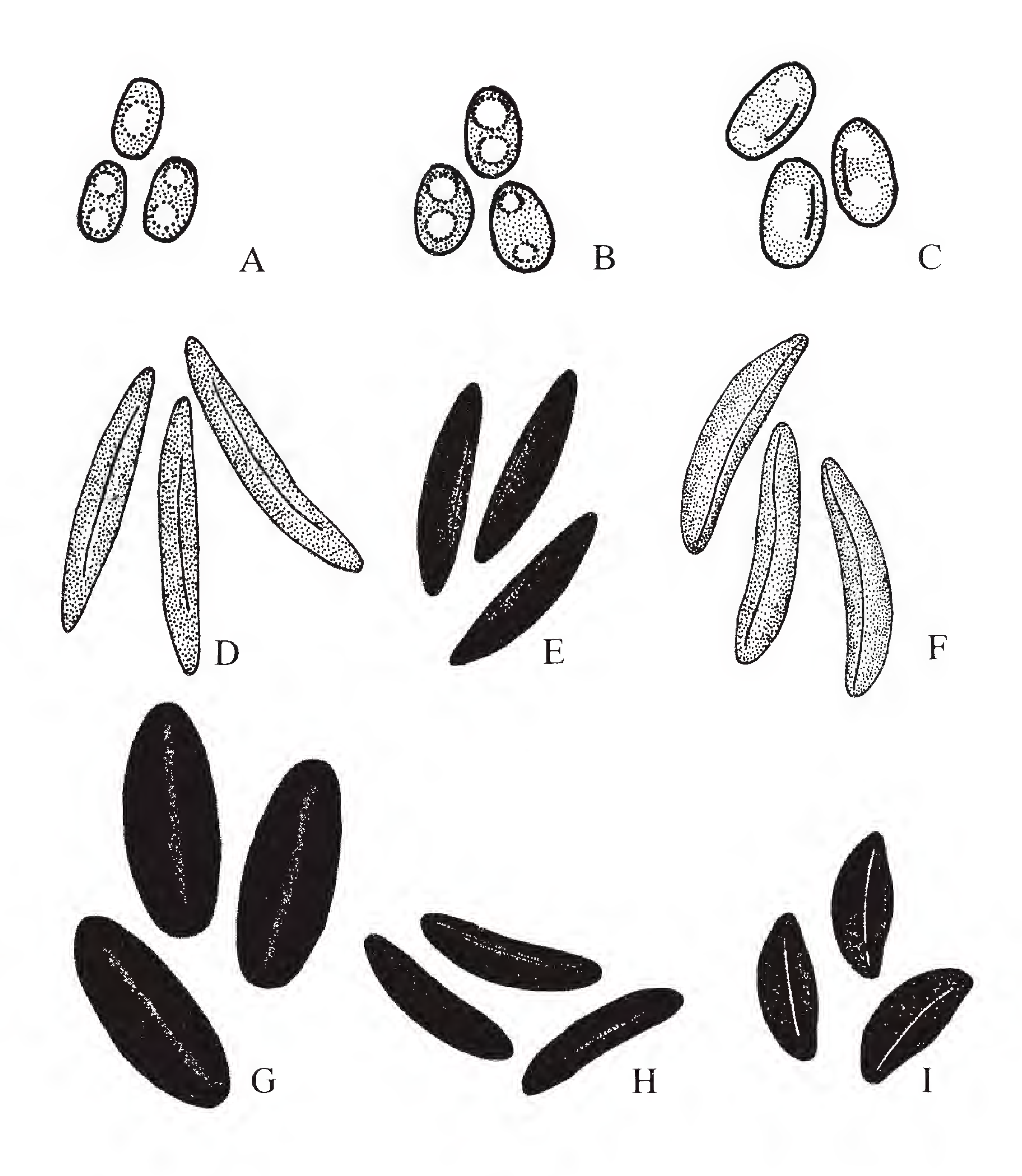


Fig. 1. Ascosporas. A. *Entonaema globosum*, 1 mm = 0.8 µm. B. *E. liquescens*, 1 mm = 0.9 µm. C. *E. pallidum*, 1 mm = 0.8 µm. D. *Ustulina* cf. *brasiliensis*, 1 mm = 1.2 µm. E. *U. deusta*, 1 mm = 1.4 µm. F. *U. pavimentosa*, 1 mm = 1.45 µm. G. *U.* sp. SM-739, 1 mm = 1.8 µm. H. *U.* sp. SM-1112, 1 mm = 1.7 µm. I. *U. zonata*, 1 mm = 1.4 µm.

Especímenes estudiados: Jalisco, municipio de Tamazula, San Francisco, sobre madera en un bosque de olivos (sic), 15.VIII.1985, *Arreaga Pérez 46* (IBUG). Tamaulipas, municipio de Ocampo, colonia Santa María Guadalupe, sobre madera de una dicotiledónea en un bosque tropical mediano subcaducifolio, 16.V.1988, *San Martín 634* (ITCV, JDR).

Notas: El material recolectado en México concuerda con la descripción que para *E. liquescens* proveyó Rogers (1981). La especie ha sido registrada de toda América (Rogers, 1981), y Heredia (1989) fue la primera en comunicar sobre su existencia en México.

Entonaema pallidum G. W. Martin, Mycologia 30: 431. 1938 (como *pallida*). Fig. 1C.

Estroma globoso a irregular, pulvinado, de 1.2-4 cm de largo x 0.9-2.7 cm de ancho x 0.7-1.5 cm de alto, externamente de color blanquecino a gris (3-1B), interior café obscuro (5-5F), al principio llenos de una substancia acuosa gelatinosa, después huecos. Textura correosa. Superficie irregular debido a arrugas y protrusiones periteciales prominentes. Pigmento estromático extraído con KOH de color grisáceo amarillento a oliváceo (3-3B). Peritecios globosos, de 0.4-0.7 mm de diámetro. Ostiolos finamente papilados. Ascos cilíndricos, no intactos, con anillo apical amiloide discoide a cúbico, de 2-2.5 µm de ancho x 1-1.5 µm de alto. Ascosporas de color café a café obscuro, elipsoides a elipsoides inequilaterales con extremos redondeados a estrechamente redondeados, de (10.5)11-12(14.5) x 5.5-6(6.5) µm, con línea germinal recta, evidente, a todo lo largo del propágulo.

Especímenes estudiados: Chiapas, municipio de Ocozocuautla, reserva ecológica Laguna Bélgica, sobre madera en un bosque tropical bajo subcaducifolio, VII.1985, San *Martín 410* (ITCV, JDR). Tamaulipas, cabecera municipal de Gómez Farías, sobre madera en un bosque tropical mediano subcaducifolio, 16.VII.1987, *Martínez 4* y *Baldazo 9* (ITCV, JDR).

Notas: Los caracteres del material mexicano concuerdan con los que conforman la descripción que, para la aparentemente rara *Entonaema pallidum*, proveyó Martin (1938) con material recolectado en Panamá. La especie ha sido citada también de Trinidad y Tobago (Rogers, 1981); Medel y Chacón (1992) la registraron por vez primera para la micoflora mexicana del estado de Chiapas.

EL GENERO *USTULINA* TUL.

Los autores aceptan al género *Ustulina* en el sentido de Tulasne (In Saccardo, 1882) quien lo caracterizó como un esferial con estromas superficiales, repando pulvinados, muy gruesos, carbonosos, negros y con el interior hueco cuando maduros. Miller (1961) ubicó a *Ustulina* como sinónimo de *Hypoxylon* debido, en su opinión, a la ausencia de diferencias entre ambos géneros. Para Laessøe (1994) *Ustulina* es sinónimo de *Kretzschmaria* en virtud de la afirmación de Ko et al. (1982), quienes aseguraron que factores del medio determinan

formas estromáticas transicionales entre *Hypoxylon* y *Kretzschmaria*. Jong y Rogers (1972) consideraron en sus notas sobre *Hypoxylon deustum* (Hoff. ex Fr.) Grev. que *Ustulina* puede ser un género legítimo, debido a que el arreglo de tipo esporodoquio de su anamorfo se asemeja más a *Xylaria* que a *Hypoxylon*. Lo anterior los llevó a definir a *Ustulina* como intermedio entre *Xylaria* e *Hypoxylon*, por lo que para ellos el binomio que indica claramente la posición taxonómica del hongo es la especie tipo *Ustulina deusta* (Hoffm. ex. Fr.) Petrak.

De acuerdo con Petrini y Petrini (1985), el anamorfo de *H. deustum* es asignable a *Hadrotrichum* Fuckel. Para Ju y Rogers (1996) el anamorfo de *Ustulina* es del tipo *Geniculosporium* Chesters et Greenhalgh.

De las especies de *Ustulina* presentes en México, destaca *U. zonata* (Lév) Sacc. por su condición de fitopatógeno (Wilkins, 1933, 1936; como *U. vulgaris* Tul.). A este hongo se le ha detectado como causante de pérdidas importantes en huertas citrícolas de Veracruz, Tamaulipas y Nuevo León.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *USTULINA* RECOLECTADAS EN MEXICO

1 Estromas en madera de monocotiledóneas, orbiculares, de 1.7-2 mm de alto x 3.5-12 mm de ancho. Ascosporas elipsoides inequilaterales a naviculares con extremos estrechos a muy agudos y algo curvos, de (40)41-44(45) x 8.5-9(10) µm .... *Ustulina* cf. *brasiliensis*

1 Estromas en madera de dicotiledóneas 2

2 Estromas orbiculares, de 0.5-1.5 cm de largo x 0.5-1 cm de ancho x 0.3-0.5 cm de alto. Peritecios de 0.8-1 mm de alto x 0.6-0.8 mm de ancho. Ascosporas elipsoides inequilaterales, con extremos estrechamente redondeados a algo agudos, de (33.5)36-41(43) x 7-11(12) µm, con línea germinal recta, corta, alcanzando menos de 3/4 la longitud total del propágulo .... *Ustulina deusta*

2 Estromas y ascosporas con otra combinación de caracteres 3

3 Ascosporas menores de 40 µm de largo 4

3 Ascosporas mayores de 40 µm de largo 5

4 Estromas repando pulvinados, de 3-7.5 cm de largo x 2-5 cm de ancho x 0.1-0.2 cm de alto. Ascosporas elipsoides inequilaterales a crescénticas, con extremos estrechos, frecuentemente constreñidos, de color casi negro, de 25-29(30) x 8-12 µm, con línea germinal recta, casi a todo lo largo del propágulo .... *Ustulina zonata*

4 Estromas orbiculares, de 1.5-3 cm de largo x 1.5-2 cm de ancho x 0.1-0.2 cm de alto. Ascosporas elipsoides inequilaterales con extremos redondeados a estrechamente redondeados, de color café a café obscuro, de (29)30-38(39) x 7-9(9.5) µm, con línea germinal recta, casi a todo lo largo del propágulo .... *Ustulina* sp. SM-1112

5 Estromas pulvinados, de 3-5.5 cm de largo x 1.5-3.5 cm de ancho x 0.7-0.9 cm de alto. Ascosporas elipsoides inequilaterales a naviculares con extremos redondeados a estrechamente redondeados, de color café obscuro a casi negro, de (42.5)43-48(49) x 9-11(12) µm, con línea germinal recta, casi a todo lo largo del propágulo .... *Ustulina pavimentosa*

5 Estromas orbiculares, de 0.8-1.5 cm de diámetro x 0.1-0.2 cm de alto. Ascosporas elipsoides a elipsoides inequilaterales con extremos redondeados, de color casi negro, de (53.5)54-60(65) x (17)18-24(25.5) µm, con línea germinal recta, a todo lo largo del propágulo .... *Ustulina* sp. SM-739

Ustulina cf. *brasiliensis* Speg., Anales Soc. Ci. Argent. 12: 50. 1881. Fig. 1D.

Estromas orbiculares, sésiles o con un rudimento de estípite en el centro, de 4.5-12 mm de largo x 3.5-12 mm de ancho x 1.7-2 mm de alto; al principio con la parte externa de color café, después negruzca, internamente negros, huecos; superficie lisa con hendiduras y papilas periteciales. Textura dura. Peritecios subglobosos a piriformes, de 1-1.5 mm de alto x 1.5 mm de ancho, ostiolos cónico papilados, muy espaciados. Ascos no observados. Ascosporas de color café a café obscuro, elipsoides inequilaterales a naviculares, con extremos estrechos a muy agudos y algo curvos, de (40)41-44(45) x 8.5-9(10) µm, con línea germinal recta, corta, alcanzando menos de 3/4 la longitud total del propágulo, en el lado cóncavo.

Espécimen estudiado: Chiapas, ejido Boca de Chajul, municipio de Ocosingo, sobre madera de la monocotiledónea llamada chocho en un acahual, 28.V.1988, *San Martín 824* (ITCV).

Notas: El espécimen estudiado está en la senectud y los intentos por cultivarlo fueron infructuosos. La ubicación de este hongo bajo el nombre de *U. brasiliensis* es provisional, debido a que no se encontró en la literatura otra especie cuyos caracteres concordaran mejor con los de él. Asimismo, el taxon fue recolectado sobre madera de una monocotiledónea y en la descripción que para *U. brasiliensis* dio Spegazzini (In Saccardo, 1882) se mencionan como hospedantes a troncos podridos sin precisar la clase.

Ustulina deusta (Hoffm.: Fr.) Petrak, Ann. Mycol. 19: 279. 1921. Fig. 1E.

Estromas orbiculares, sésiles, adheridos al substrato por un conectivo central, de 0.5-1.5 cm de largo x 0.5-1 cm de ancho x 0.3-0.5 cm de alto, de crecimiento restringido; al principio con el exterior de color blanquecino, después café a café obscuro, internamente negruzco con una capa fibrosa de color café abajo de la capa de peritecios, huecos con la edad; superficie lisa o con hendiduras y papilas periteciales, a veces zonada. Textura al principio correosa, después carbonosa. Peritecios ovales a rectangulares debido a mutua presión, monósticos, de 0.8-1 mm de alto x 0.6-0.8 mm de ancho. Ostiolos finamente papilados, cónicos. Ascos cilíndricos, octosporados en una serie lineal, con estípites cortos, de 240-320 µm de longitud total x 10-15 µm de ancho, la parte esporígena de 190-260 µm, con un anillo apical amiloide, rectangular, de 8-10 µm de alto x 4-6 µm de ancho. Ascosporas de color café a café obscuro, elipsoides inequilaterales con extremos estrechamente redondeados a algo agudos, de (33.5)36-41(43) x 7-11(12) µm, con línea

germinal recta, corta, alcanzando menos de 3/4 la longitud total del propágulo, por el lado cóncavo.

Especímenes estudiados: Chiapas, municipio de Jaltenango, camino El Triunfo-Santa Rita, sobre madera de un elemento ripario de un bosque mesófilo de montaña, 7.VI.1988, *San Martín 667* (ITCV, JDR), municipio de Mapastepec, camino El Triunfo-Paval, sobre madera de una dicotiledónea en una selva tropical mezclada con elementos de bosque mesófilo de montaña, 9.VI.1988, *San Martín 739B* (ITCV, JDR). Tamaulipas, municipio de Gómez Farías, ejido Julilo, sobre madera de encino popotillo en un bosque mesófilo de montaña, alt. 1465 m, 18.VIII.1995, *San Martín 5019T* (ITCV).

Notas: El concepto que los autores tienen de *U. deusta* se circunscribe a formas estromáticas presentes en México en bosque mesófilos de montaña, de crecimiento restringido, con ascosporas de extremos estrechamente redondeados a algo aguzados y línea germinal recta, corta y evidente.

Ustulina pavimentosa (Ces.) Cooke, Grevillea 11: 126. 1883. Fig. 1F.

Estromas pulvinados, superficiales, de 3-5.5 cm de largo x 1.5-3.5 cm de ancho x 7-9 mm de alto, externamente de color café a café obscuro, internamente negro, huecos con la edad. Textura dura pero frágil. Superficie no lisa con hendiduras y papilas periteciales. Peritecios ovales a oblongo comprimidos, monósticos, de 3-4 mm de alto x 1-1.5 mm de ancho. Ostiolos prominentes, cónico papilados. Ascos no observados. Ascosporas de color café obscuro a casi negro, elipsoides inequilaterales a naviculares con extremos redondeados a estrechamente redondeados, de (42.5)43-48(49) x 9-11(12) µm, con línea germinal recta, casi a todo lo largo del propágulo.

Espécimen examinado: Chiapas, municipio de Ocosingo, reserva de la biosfera Montes Azules, sobre madera de una dicotiledónea en un bosque tropical alto perennifolio, 29.V.1988, *San Martín 838* (ITCV, JDR).

Notas: La colección mexicana difiere del material tipo de *U. pavimentosa*, procedente de Borneo (ahora Kalimantán) –descrita el siglo pasado por Cesati como *Hypoxylon pavimentosum* Ces. y completada su descripción por Miller (1961)– en que tiene estromas más grandes y gruesos, en que sus peritecios son más grandes y no están en contacto con el substrato. El resto de sus caracteres son como los de *U. pavimentosa*. Martin (1976) consideró a esta especie como *Kretzschmaria pavimentosa* (Ces.) P. Martin. *Ustulina pavimentosa* se ha citado de Belice, Kalimantán y Sudáfrica.

Ustulina sp. SM-739. Fig. 1G.

Estromas orbiculares, sésiles, adheridos al substrato por un conectivo central, de crecimiento restringido, de 0.8-1.5 cm de diámetro x 0.1-0.2 cm de alto;

externamente de color café a café obscuro, internamente café obscuro, con una capa fibrosa de color café bajo la línea de peritecios; superficie lisa o con hendiduras y papilas periteciales. Textura dura. Peritecios ovales, monósticos, de 0.9-1 mm de diámetro. Ostiolos discretos a hemisféricamente papilados. Ascos no vistos. Ascosporas de color casi negro, elipsoides a elipsoides inequilaterales, con extremos redondeados, de (53.5)54-60(65) x (17)18-24(25.5) µm, con línea germinal recta, casi a todo lo largo del propágulo, por el lado cóncavo.

Espécimen estudiado: Chiapas, municipio de Mapastepec, camino El Triunfo-Paval, sobre madera en un bosque mesófilo de montaña, 9.VI.1988, *San Martín 739* (ITCV).

Nota: Al parecer este hongo representa una especie no descrita. No es conveniente proponerla como nueva porque el material carece de ascos y se desconoce su estado anamórfico.

Ustulina sp. SM-1112. Fig. 1H.

Estromas orbiculares, adheridos al substrato con toda la base o mediante un conectivo central, de crecimiento restringido, de 1.5-3 cm de largo x 1.5-2 cm de ancho x 0.1-0.2 cm de alto, externamente de color café claro, internamente negro. Textura dura. Superficie lisa o con hendiduras y ostiolos. Peritecios ovales a casi rectangulares por presión mutua. Ostiolos prominentemente papilados, cónicos o hemisféricos. Ascos cilíndricos, octosporados en una serie lineal o parcialmente biseriados, con estípites cortos, de 277.5-317 µm de longitud total x 9.5-10 µm de ancho, la parte esporígena de 217.5-256 µm, con un anillo apical amiloide rectangular, de 5.5-7 µm de alto x 4-5 µm de ancho. Ascosporas elipsoides inequilaterales con extremos redondeados a estrechamente redondeados, de color café a café obscuro, de (29)30-38(39) x 7-9(9.5) µm, con línea germinal recta, casi a todo lo largo del propágulo, por el lado cóncavo.

Especímenes examinados: Chiapas, municipio de Ocosingo, ejido Boca de Chajul, sobre madera de una dicotiledónea en un acahual, 27.V.1988, *San Martín 773C* (ITCV, JDR). Oaxaca, Temazcal, en madera de un bosque tropical mediano subperennifolio, 8.X.1988, *San Martín 1112* (ITCV, JDR). Tamaulipas, municipio de Jaumave, El Malacate, sobre madera en un bosque mesófilo de montaña, 31.III.1988, *Baldazo 207* (ITCV, JDR); municipio de Gómez Farías, rancho El Cielo, sobre madera en un bosque mesófilo de montaña, 22.VII.1988, *Chacón 371* (ITCV, JDR); alrededores de Gómez Farías, sobre madera en una selva mediana subcaducifolia, 2.IX.1988, *San Martín 1047T* (ITCV, JDR); municipio de Ocampo, colonia Santa María Guadalupe, sobre madera en un bosque tropical mediano subcaducifolio, *San Martín 639* (ITCV, JDR).

Notas: Esta especie es desconocida para los autores. Según Rogers (comunicación personal), las recolectas *San Martín 639, 773C* y *1112* y *Chacón 371* corresponden a *Hypoxylon sandvicense* Reichardt. De acuerdo con Ju y Rogers (1996) *H. sandvicense* es una especie de *Ustulina*.

Las recolectas *Baldazo 207* y *San Martín 1047T* tienen estromas más efusos y ascosporas menores a las que presentan *San Martín 639, 773C* y *1112* y *Chacón 371*. Quizás se trate de una variante de las formas comprendidas en *U.* sp. SM-1112.}

Ustulina zonata (Lév.) Sacc., Syll. Fung. I: 352. 1882. Fig. 1I.

Estromas repando pulvinados, superficiales, de crecimiento irrestricto, de 3-7.5 cm de largo x 2-5 cm de ancho x 0.1-0.2 cm de alto, externamente de color café obscuro a negro, internamente negruzco con una capa blanquecina abajo de los peritecios. Textura dura. Superficie lisa con ostiolos y protrusiones periteciales. Peritecios ovales, monósticos, de 1.2-1.5 mm de alto x 0.9-1 mm de ancho. Ostiolos inconspicuos a hemisféricamente papilados. Ascos no observados. Ascosporas de color casi negro, elipsoides inequilaterales a crescénticas con extremos estrechos, frecuentemente constreñidos, de 25-29(30) x 8-12 µm, con línea germinal recta, casi a todo lo largo del propágulo.

Especímenes examinados: Chiapas, cabecera municipal de Tuxtla Gutiérrez, Zoológico Miguel Alvarez Del Toro, sobre madera en un bosque tropical alterado, 22.V.1988, *San Martín 712* (ITCV, JDR). Quintana Roo, municipio de José María Morelos, rancho Zafarrancho, sobre madera de un arbol vivo de *Citrus* sp. en una huerta, 6.II.1986, *Guevara 733* (ITCV, JDR). Veracruz, municipio de Catemaco, estación biológica Los Tuxtlas de la Universidad Nacional Autónoma de México, sobre madera de una dicotiledónea en un acahual, 4.XI.1988, *San Martín 1380V* (ITCV, JDR), municipio de Papantla, sobre madera de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, causando una enfermedad tipo muerte descendente, 26.II.1987, *Gómez 1* (ITCV, JDR).

Notas: *Ustulina zonata* ha sido considerada como una forma tropical de *U. deusta* (Wilkins, 1933). Los autores concuerdan con Wakefield (In Miller, 1961) en cuanto a considerar a *U. zonata* distinta de *U. deusta*, sobre la base del mayor grosor de sus ascosporas y su patogenicidad.

AGRADECIMIENTOS

Los autores patentizan su agradecimiento a dos revisores anónimos que mejoraron substancialmente el manuscrito. Asimismo, se reconoce la participación del Dr. Jack. D. Rogers de la Universidad Estatal de Washington, por contribuir con sus buenos oficios a lograr financiamiento para el trabajo de campo por parte de la Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América, por revisar el escrito y llamar nuestra atención sobre la presencia en México de *Ustulina zonata* y posiblemente de *Hypoxylon* (= *Ustulina*) *sandvicense*.

LITERATURA CITADA

Heim, R. 1960. Quelques ascomycetes remarquables, III. Le genre *Entonaema* Möell. du Mexique. Bull. Soc. Myc. France 76: 121-129.

Heredia, G. 1989. Estudio de los hongos de la reserva de la biosfera El Cielo, Tamaulipas. Consideraciones sobre la distribución y ecología de algunas especies. Acta Bot. Mex. 7: 1-17.

Holmgren, P. K., N. H. Holmgren y L. C. Barnett. 1990. Index Herbariorum. I. The herbaria of the world. 8th ed. New York Botanical Garden. Bronx, Nueva York. 693 pp.

Jong, S. C. y J. D. Rogers. 1972. Illustrations and descriptions of conidial states of some *Hypoxylon* species. Wash. State Agric. Exp. Sta. Bull. 71. 51 pp.

Ju, Y.-M. y J. D. Rogers. 1996. A revision of the genus *Hypoxylon*. The Mycological Society of America. Mycologia Memoir No. 20 and the American Phytopathological Society of America. St. Paul, Minnesota. 365 pp.

Ju, Y.-M., J. D. Rogers y F. San Martín. 1997. A revision of the genus *Daldinia*. Mycotaxon 61: 243-293.

Ko, W. H., W. C. Ho y R. K. Kunimoto. 1982. Relation of *Kretzschmaria clavus* to hypoxyloid stromata on diseased macadamia tissues. Phytopathology 72: 1357-1358.

Kornerup, A. y J. A. Wanscher. 1961. Methuen handbook of colour. Methuen and Co. Londres. 243 pp.

Laessøe, T. 1994. Index ascomycetum 1. *Xylariaceae*. Systema Ascomycetum 13: 43-111.

Martin, G. W. 1938. New or noteworthy fungi from Panama and Colombia. Mycologia 30: 431-441.

Martin, P. 1976. Studies in the Xylariaceae: supplementary note. J. S. African Bot. 42: 71-83.

Medel, R. y S. Chacón. 1992. Ascomycetes lignícolas de México III. Algunos Sphaeriales. Int. J. Mycol. Lichenol. 5: 253-260.

Miller, J. H. 1961. A monograph of the world species of *Hypoxylon*. Univ. Georgia Press. Athens. 158 pp.

Möller, A. 1901. Phycomyceten und Ascomyceten Untersuchungen aus Brasilien. G. Fischer, Jena. 310 pp.

Petrini, L. E. y O. Petrini. 1985. Xylariaceous fungi as endophytes. Sydowia 38: 216-234.

Rogers, J. D. 1981. *Sarcoxylon* and *Entonaema* (Xylariaceae). Mycologia 73: 28-61.

Rogers, J. D. 1982. *Entonaema liquescens*: description of the anamorph and thoughts on its systematic position. Mycotaxon 15: 500-506.

Rogers, J. D., F. San Martín y Y.-M. Ju. 1996. Mexican Fungi: *Xylaria entosulphurea* sp. nov. and neotypification of *Entonaema globosum*. Mycotaxon 58: 483-487.

Saccardo, P. A. 1882. Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. I. Patavii. 768 pp.

San Martín, F. 1996. Una nueva variedad de *Mycopepon smithii* (Ascomycetes, Pleosporales). Acta Bot. Mex. 35: 9-12.

San Martín, F. y J. D. Rogers. 1995. Notas sobre la historia, relaciones de hospedante y distribución del género *Xylaria* (Pyrenomycetes, Sphaeriales) en México. Acta Bot. Mex. 30: 21-40.

Wilkins, W. H. 1933. Studies in the genus *Ustulina*- with special reference to parasitism I. Introduction, survey of previous literature and host index. Trans. Br. Mycol. Soc. 18: 320-345.

Wilkins, W. H. 1936. Studies in the genus *Ustulina*- with special reference to parasitism. Trans. Br. Mycol. Soc. 20: 133-157.

Acta Botánica Mexicana (1997), 40:37-42

UNA NUEVA ESPECIE DE *THOMPSONELLA* (CRASSULACEAE) DEL ESTADO DE GUERRERO, MEXICO[1]

MARTHA GUAL DIAZ

Laboratorio de Biogeografía
Departamento de Biología
Facultad de Ciencias, UNAM
04510 México, D.F.

SUSANA PERALTA GOMEZ

Laboratorio de Plantas Vasculares
Departamento de Biología,
Facultad de Ciencias, UNAM
04510 México, D.F.

Y

EMMANUEL PEREZ-CALIX

Instituto de Ecología, A.C.
Centro Regional del Bajío
Apartado postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán

RESUMEN

A partir de material colectado en la región de Xochipala, Guerrero, se describe, ilustra y propone como nueva para la ciencia a *Thompsonella xochipalensis*. La nueva especie difiere de las ya conocidas por presentar un tallo de 8 a 22 cm de largo y de 4.5 a 5.5 mm de diámetro y las hojas de la roseta son ensiformes, de 1.5 a 6.5 cm de largo y de 2.5 a 5.5 mm de ancho.

Se discute de manera parcial la distribución y la taxonomía del género *Thompsonella*; se presenta un cuadro en el que se comparan sus especies, así como una clave artificial para su determinación.

ABSTRACT

Thompsonella xochipalensis is described, illustrated and proposed as a new species, based on plants collected in the region of Xochipala, Guerrero. The new species differs from previously known

[1] Trabajo realizado con apoyo económico del Instituto de Ecología, A.C. (cuenta 902-03), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

species in having a caudex 8 to 22 cm long and 4.5 to 5 mm thick, and ensiform rosette leaves 1.5 to 6.5 cm long and 2.5 to 5.5 mm wide.

The distribution and taxonomy of the genus *Thompsonella* are partially discussed. The species of the genus are compared in a table and distinguished in an artificial key.

El género *Thompsonella* (Crassulaceae) es endémico al centro de México; se distribuye principalmente en la cuenca del Río Balsas, en los estados de Guerrero, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Puebla. Fue propuesto por N. L. Britton y J. N. Rose en 1909, quienes incluyeron en él dos especies, *T. minutiflora* y *T. platyphylla*. La primera había sido descrita por el mismo Rose (Britton y Rose, 1903) bajo el nombre de *Echeveria minutiflora*; sin embargo, Charles Henry Thompson, quien tuvo bajo cultivo la planta, observó que tanto la inflorescencia como las flores no correspondían a las del género *Echeveria*, y así lo dio a conocer a Britton y a Rose, quienes en agradecimiento le dedicaron el nombre del nuevo taxon. La segunda especie, descrita en el mismo artículo, fue colectada en 1907 por C. G. Pringle y floreció en 1908. De acuerdo con Kimnach (1993), ambas plantas pueden ser incluidas en una misma especie, correspondiéndole el nombre de *T. minutiflora* (Rose) Britt. et Rose.

Thompsonella pertenece a la subfamilia Echeverioideae por poseer hojas suculentas, arrosetadas, inflorescencia lateral, flores pentámeras, con los pétalos unidos en la base y erectos en la mitad inferior. De acuerdo con Moran (1992), este género está estrechamente relacionado con *Graptopetalum*, del que se distingue por su inflorescencia densa, alargada y estrecha de flores sésiles, sin fragancia notable, estambres erectos y estilos largos.

Desde la publicación de Britton y Rose (1909) no se dieron a conocer otros elementos para el grupo, hasta que Moran (1992) describió *T. colliculosa* de la región oriental del estado de Michoacán, y un año más tarde Kimnach (1993) dio a conocer *T. spathulata* del Cañón (Valle) de Tomellín, en el estado de Oaxaca.

La planta que se describe a continuación fue colectada durante las exploraciones ligadas al estudio florístico de la región de Xochipala, Guerrero. Al tratar de identificarla se encontró que pertenece al género *Thompsonella*; sin embargo, se observó que el hábito, así como la forma y el tamaño de sus hojas y brácteas no corresponden a los descritos para las especies conocidas del género, por lo que se propone como nueva para la ciencia bajo el siguiente nombre:

Thompsonella xochipalensis Gual, Peralta et Pérez-Calix sp. nov. (Fig. 1).

Planta suffruticosa, glabra; caules 8-22 cm longi, simplices, decumbentes, dependentes vel erecti; folia lineari-lanceolata, anguste lanceolata usque ad ensiformia, 1.5-6.5 longa, 0.25-0.55 cm lata, apice acuta; inflorescentia spiciformis vel paniculata ; bracteae lineari-lanceolatae, anguste lanceolatae vel ensiformes, 15-25 mm longae, 2-3 mm latae, apice acutae; flores 6-8 mm diametro ; sepala anguste lanceolata, 3.5-4 mm longa, 1.5-2 mm lata.

Planta sufruticosa, glabra, de 5 a 40 cm de alto (incluyendo la inflorescencia); tallos de 8 a 22 cm de largo y de 4.5 a 5.5 mm de diámetro cerca de la base, no ramificados, decumbentes, colgantes o erectos, de color grisáceo, suculentos; hojas sésiles, alternas,

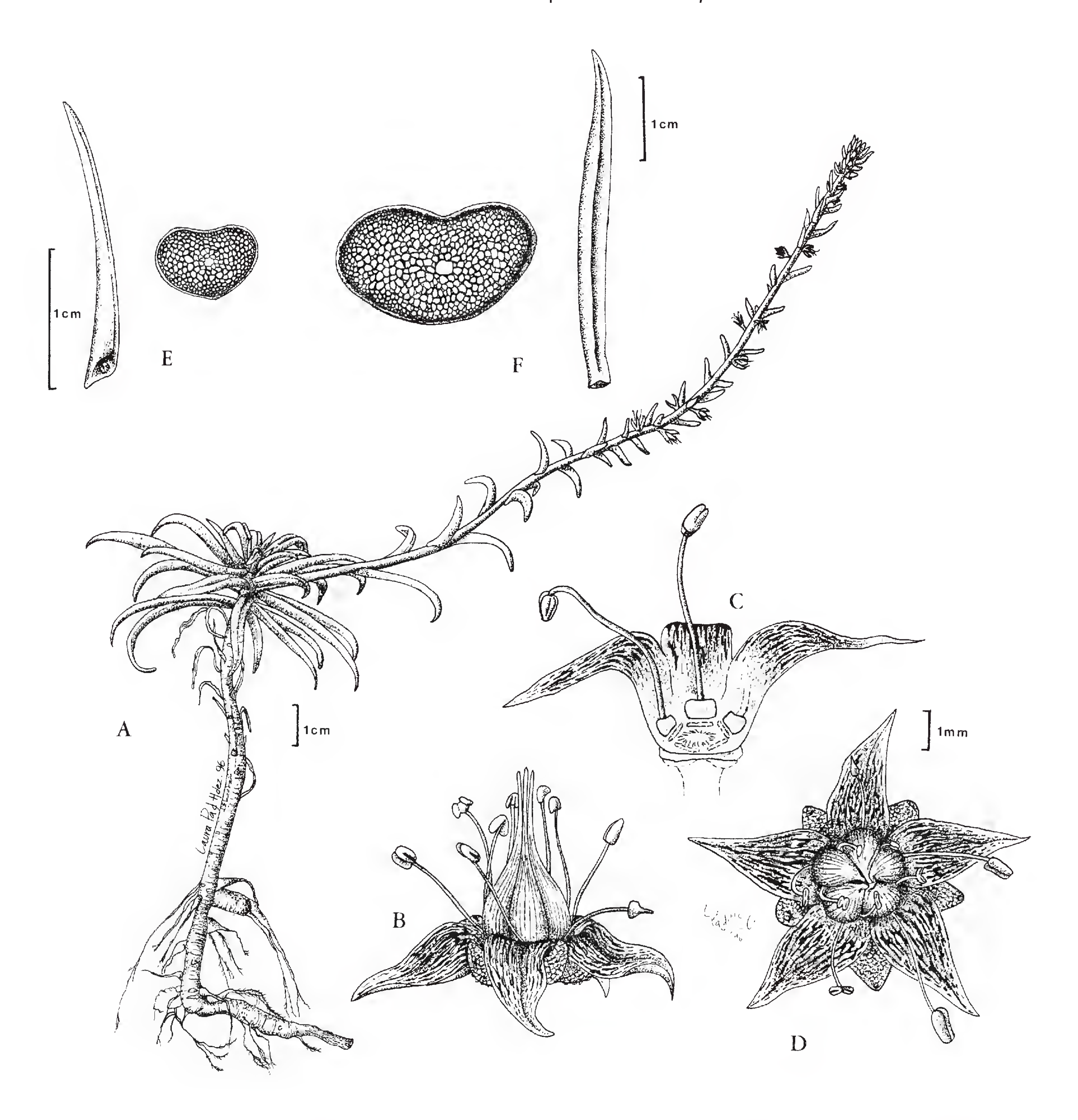


Fig.1. *Thompsonella xochipalensis* sp. nov. A. Hábito. B. Flor vista lateralmente. C. Flor mostrando nectarios y estambres. D. Vista superior de la flor. E. Bráctea vista lateralmente y en corte tranversal. F. Hoja vista ventralmente y en corte transversal (basado en *S. Peralta* y *M. Gual 49*).

formando una roseta apical densa, estrechamente lanceoladas a ensiformes en contorno, de 1.5 a 6.5 cm de largo y de 0.25 a 0.55 cm de ancho, acanaladas dorsalmente, ápice agudo, base truncada, glabras, ligeramente farinosas en la juventud, suculentas, de color

verde olivo, con manchas rojizas en la base; inflorescencias laterales, de 16 a 33 cm de largo, en forma de espigas, principalmente en la porción superior, o bien, paniculadas con las ramas en cincino con 2 a 3 flores en cada ramificación; pedúnculo erecto o colgante; brácteas alternas, estrechamente lanceoladas a ensiformes, de 1.5 a 2.5 cm de largo y de 2 a 3 mm de ancho, ápice agudo, base espolonada; flores de 6 a 8 mm de diámetro; cáliz de 5 sépalos libres, angostamente lanceolados, de 3.5 a 4.0 mm de largo y de 0.8 a 1.0 mm de ancho, ápice agudo, base redondeada, densamente farinosos, acanalados dorsalmente, de color verde, rojizos en la base; corola de 5 pétalos connados en la base, extendidos o reflexos en la parte media, elípticos, de 5.5 a 6.0 mm de largo y de 1.5 a 2.0 mm de ancho, ápice acuminado, base atenuada, pruinosos, el haz glauco con líneas rojizas, el envés glauco, farinoso; estambres 10, filamentos filiformes, de ca. 5.5 mm de largo, blancos; anteras bitecas, elipsoides, de ca. 0.5 mm de largo, rojizas, blancas en dehiscencia; nectarios 5, blancos, de ca. 0.7 mm de largo y ca. 0.8 mm de ancho; gineceo apocárpico, 5-carpelar, ovarios piriformes, blancos, pruinosos, glabros; placentación axilar, de 16 a 18 óvulos por carpelo; estilo de ca. 2 mm de largo, estigma inconspicuo; folículos piriformes, erectos, de ca. 6.5 mm de largo y de ca. 1 mm de ancho, semillas piriformes.

TIPO: México, Guerrero, municipio Eduardo Neri, 2 km al SE de Xochipala, Barranca Xoxocoapa, alt. 950 m. Ladera caliza con vegetación de bosque tropical caducifolio, 29.IX.1990, *S. Peralta* y *M. Gual 49* (holotipo IEB, isotipo MEXU).

Material adicional consultado: Guerrero, municipio Eduardo Neri, Barranca Acatitlán, 5 km al NE de Xochipala, 2.X.1990, *M. Gual* y *S. Peralta 167*.

Distribución: *T. xochipalensis* crece formando pequeñas poblaciones en laderas calizas, con suelo pedregoso-arcilloso, a una altitud de 950-1050 m. El clima de la región es cálido-subhúmedo y la vegetación corresponde al bosque tropical caducifolio de *Agonandra racemosa*, *Bursera chemapodicta*, *Neobuxbaumia mezcalensis* y *Plumeria rubra*, entre otros árboles.

La nueva especie se conoce únicamente de dos localidades, que distan entre sí por aproximadamente ocho kilómetros, en la misma región.

Fenología: El período de floración se inicia en septiembre, extendiéndose hasta finales de octubre.

Etimología: El epíteto específico se ha asignado con referencia al poblado de Xochipala, en cuyas proximidades se ha colectado la planta.

Los datos presentados en el cuadro 1 manifiestan que las semejanzas morfológicas entre las especies de *Thompsonella* son pocas. Así, *T. xochipalensis* difiere de las demás por su tallo más desarrollado, generalmente mayor de 10 cm de largo, hojas y brácteas estrechamente lanceoladas, linear-lanceoladas a ensiformes, muy diferentes de las que presentan las otras especies. La clave que se propone a continuación nos auxilia para separar los componentes conocidos del género.

Cuadro 1. Caracteres morfológicos distitintivos de las especies de *Thompsonella*, su época de floración, así como su distribución geográfica.

	T. xochipalensis	*T. spathulata*	*T. minutiflora*	*T. colliculosa*
TALLO				
Largo (cm)	8-22	<2	<3	ca. 8
Diámetro (cm)	0.45-0.55	ca. 0.6	ca. 0.5	0.9-1.3
HOJA				
Forma	linear-lanceolada, estrechamente lanceolada o ensiforme	fuertemente espatulada	elíptica a oblanceolada o estrechamente obovada	elíptico-oblan-ceolada
Largo (cm)	1.5-6.5	ca. 4(-5)	2-10	10-27
Ancho (cm)	0.25-0.55	1-2 (cerca del ápice)	1-2.5	3.5-7
Apice	agudo	cuspidado	agudo a redondeado	agudo
BRACTEA				
Forma	linear-lanceolada, estrechamente lanceolada a ensiforme	obovada a linear-obovada	oblanceolada	oblanceolada
Largo (cm)	1.5-2.5	0.5-1.5	0.5-1.5	ca. 3
Ancho	0.2-0.3	0.3-0.8	0.2-0.25	ca. 1.5
Apice	agudo	cuspidado	agudo	?
Epoca de floración	septiembre-octubre	?	agosto-diciembre	enero
Distribución conocida	Gro.	Oax.	Gro., Méx., Mor., Oax., Pue.	Mich.

1 Hojas y brácteas linear-lanceoladas, estrechamente lanceoladas o ensiformes .... *T. xochipalensis*

1 Hojas y brácteas espatuladas, elíptico-oblanceoladas o estrechamente obovadas.

2 Hojas espatuladas con el ápice cuspidado .... *T. spathulata*

2 Hojas elíptico-oblanceoladas o estrechamente obovadas con el ápice agudo a redondeado

3 Hojas mayores de 10 cm de largo y 3.5 cm de ancho, con el ápice agudo; tallo de hasta 8 cm de largo. Plantas conocidas de Michoacán .... *T. colliculosa*

3 Hojas menores de 10 cm de largo y 3 cm de ancho; plantas acaulescentes o con un tallo de menos de 3 cm de largo. Plantas conocidas de Guerrero, México, Morelos, Oaxaca y Puebla .... *T. minutiflora*

AGRADECIMIENTOS

Los autores manifestamos nuestra gratitud al Dr. Jerzy Rzedowski R. por la revisión crítica al manuscrito, así como por la traducción de la diagnosis al latín; al Biól. Sergio Zamudio y al Dr. José Luis Villaseñor Ríos por sus acertadas sugerencias al trabajo, a la Biól. Laura Padilla Hernández por la elaboración de la ilustración y al Sr. Charles Glass por auxiliarnos en la consecusión de literatura.

LITERATURA CITADA

Britton, N. L. y J. N. Rose. 1903. New or noteworthy North American Crassulacae. Bull. New York Bot. Gard. 3: 1-45.

Britton, N. L. y J. N. Rose. 1909. *Thompsonella*, a new genus of Crassulaceae from México. Contr. U.S. Natl. Herb. 12: 91-392.

Kimnach, M. 1993. *Thompsonella spathulata*, a new species from Oaxaca. Cact. Succ. Journ. (U.S.) 65: 41-43.

Moran, R. 1992. *Thompsonella* Britton & Rose (Crassulaceae), with *T. colliculosa*, a new species. Cact. Succ. Journ. (U.S.) 64: 37-44.

Acta Botánica Mexicana (1997), 40:43-58

GERMINACION Y SUPERVIVENCIA DE CINCO ESPECIES DE CACTACEAS DEL VALLE DE TEHUACAN: IMPLICACIONES PARA SU CONSERVACION

Maria Guadalupe Alvarez Aguirre

y

Carlos Montaña

Instituto de Ecología, A.C.
Apartado postal 63
91000 Xalapa, Veracruz

RESUMEN

Se analizaron experimentalmente las condiciones de germinación y establecimiento de cinco especies de cactáceas del Valle de Zapotitlán Salinas (Puebla) susceptibles de ser cultivadas y comercializadas como ornamentales por campesinos de la región. Las especies estudiadas fueron *Cephalocereus chrysacanthus*, *Cephalocereus hoppenstedtii*, *Ferocactus latispinus*, *Stenocereus stellatus* y *Wilcoxia viperina*, todas endémicas de México y cuyos individuos juveniles son usados como plantas de ornato. Con el fin de diseñar una alternativa para el manejo conservacionista de estas especies, el objetivo del trabajo fue evaluar si los requerimientos para el establecimiento pueden cubrirse con prácticas de cultivo simples que estén dentro de las posibilidades económicas y tecnológicas de los campesinos del área.

Las semillas fueron sometidas a seis tratamientos simulando el paso por el tracto digestivo de vertebrados (escarificación química) y el arrastre por agua y viento (escarificación mecánica). *C. chrysacanthus* presentó la germinación más baja (36%), mientras que las otras cuatro especies promediaron 79%. Ningún tratamiento proporcionó mejor germinación que la de semillas no tratadas, mientras que la escarificación mecánica la disminuyó a la mitad. La supervivencia de plántulas se evaluó durante 11 meses simulando las condiciones de dos microhabitats (espacios abiertos y dosel denso de arbustos) con un diseño factorial que incluye dos tipos de suelo (suelo extraído de espacios abiertos y suelo extraído bajo la copa de *Mimosa luisana*) y dos condiciones de luz (luz de espacios abiertos y luz de casa de sombra). Las condiciones invernales afectaron severamente a *C. chrysacanthus* y *S. stellatus* en la casa de sombra, y provocaron una mortalidad total de *C. hoppenstedtii* en ambas condiciones de luz. *W. viperina* registró una supervivencia final (65%) mayor que las restantes tres especies (18.33% en promedio). La supervivencia final de las cuatro especies fue menor (25% en promedio) en casa de sombra que en luz de espacios abiertos (35% en promedio). También fue menor en suelos extraídos bajo el dosel de *M. luisana* (24.25% en promedio) que en los de espacios abiertos (34.75% en promedio). Como conclusión, se considera que el cultivo en condiciones rústicas por parte de los pobladores locales constituye una alternativa viable para cuatro de las cinco especies estudiadas, abriendo una ventana para la conservación *ex situ* y disminuyendo la presión sobre las poblaciones *in situ*.

ABSTRACT

Germination and establishment of five cacti species growing in the Valley of Zapotitlán de las Salinas (Puebla) were studied. The species, all endemic to Mexico and whose saplings and juveniles

are used as ornamental plants, were *Cephalocereus chrysacanthus*, *Cephalocereus hoppenstedtii*, *Ferocactus latispinus*, *Stenocereus stellatus* and *Wilcoxia viperina*. Aiming to develop conservative management practices, the objective of the work was to assess if the establishment requirements of the species could be provided by simple cultivation methods that can be economically and technologically affordable by local peasants.

Six treatments were applied to the seeds in order to simulate the passage by the digestive tract of vertebrates (chemical attack) and the abrasive effects of water or wind transport (mechanical abrasion). *C. chrysacanthus* had the lowest germination percentage (36%), whereas the other four species averaged 79%. Any of the treatments yielded higher germination percentages than the untreated control. In contrast, mechanical abrasion almost halved those percentages.

Seedling establishment was assessed in an 11-month period simulating the conditions of two microhabitats (open spaces and dense shrub cover) with a factorial design including two soil types (soil collected from open spaces and soil collected beneath the canopy of the shrub *Mimosa luisana*) and two light conditions (light from open spaces and light from a shadow-house). Winter conditions severely affected *C. chrysacanthus* and *S. stellatus* in the shadow-house, and decimated completely *C. hoppenstedtii* in both light conditions. *W. viperina* had a higher final survival (65%) than the other 3 species (18.33% on average). Survival of the four species was lower (25% on average) in the shadow-house than under the light conditions of the open spaces (35% on average). It was also lower in soils collected beneath the canopy of *M. luisana* (24.25% on average) than in soils of open spaces (34.75% on average). It is concluded that cultivation by local peasants under low-technology practices is viable for four out of the five species studied, and opens a realistic alternative for *ex situ* conservation and for lowering the collect pressure over *in situ* populations.

INTRODUCCION

La sobreexplotación de poblaciones naturales de cactáceas es una lamentable realidad que afecta a los ecosistemas semiáridos de México. La Convención sobre Comercio Internacional de Especies en Peligro de Extinción (CITES, 1990) estima que todas las especies de cactáceas están amenazadas si su comercio no es regulado y calcula que 36 de ellas están en peligro de extinción. En un estudio más reciente, Hernández y Godínez (1994) consideran que 197 especies mexicanas de esta familia (35% del total) están amenazadas. Entre las áreas más afectadas por este problema se encuentra la región de Tehuacán-Cuicatlán, para la que se han registrado 75 especies de cactáceas (Dávila et al., 1993). En esta área es común la colecta de plántulas o de ejemplares juveniles de diferentes especies de esta familia con el fin de comercializarlas como plantas ornamentales. Tal tipo de extracción es particularmente perjudicial porque altera la estructura de edades de las poblaciones eliminando a las clases de edad más pequeñas, y clausura, de este modo, las posibilidades de permanencia de las poblaciones en el largo plazo. Una alternativa para el manejo conservacionista de estas especies de valor ornamental es el cultivo a partir de semillas con tecnologías que puedan ser desarrolladas por los habitantes locales. De este modo se favorecería la conservación *in situ* al disminuir la extracción de ejemplares de las poblaciones naturales y la conservación *ex situ* al promover la supervivencia de ejemplares fuera de su medio natural (Primack, 1993).

En el presente trabajo se analizaron experimentalmente las condiciones de germinación y establecimiento de cinco especies de cactáceas susceptibles de ser cultivadas y comercializadas como ornamentales por campesinos del Valle de Zapotitlán. El objetivo general fue evaluar una práctica de cultivo que estuviera dentro de las

posibilidades económicas y tecnológicas de los habitantes del área. Los objetivos específicos fueron dilucidar si algún tipo de escarificación mejoraba los porcentajes de germinación y si la supervivencia y crecimiento de las plántulas se veían favorecidos por la presencia de sombras artificiales, como ha sido demostrado para otras especies de cactáceas (e.g. Steenbergh y Lowe, 1969; Nobel, 1988; Franco y Nobel, 1989; Valiente y Ezcurra, 1991).

MATERIAL Y METODOS

Area de estudio

El trabajo de campo se realizó en el Valle de Zapotitlán de las Salinas (18°20'N, 97°28'W), que se localiza en la porción suroeste del Valle de Tehuacán y en el centro de la región de Tehuacán-Cuicatlán, en el estado de Puebla, México. De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1973), el clima es semiárido del tipo BShw"(w)(e)g con una precipitación media anual de 380 mm. Las lluvias están concentradas entre junio y septiembre. La aridez que presenta se debe a la influencia de la Sierra Madre Oriental que impide el libre acceso de la humedad proveniente de los vientos alisios del Golfo de México (Byers, 1967). La temperatura media anual es de 21.4°C oscilando entre los 16.5°C en enero y los 24.2°C en mayo (García, 1973). El tipo de vegetación presente en la zona es el matorral xerófilo y de acuerdo con Zavala (1982) se reconocen cuatro unidades fisonómicas de vegetación: matorral espinoso, tetechera, cardonal e izotal. Los suelos son rocosos, originados de rocas sedimentarias y metamórficas; están representados por las siguientes categorías: calcáreos, salinocalcáreos, yesosos y calcáreo-yesíferos, los cuales son el producto del intemperismo *in situ* (Aguilera, 1970).

Especies utilizadas

Las cinco especies utilizadas son endémicas de México y sus plántulas son susceptibles de ser colectadas con fines ornamentales. De acuerdo con Bravo (1978) y Bravo y Sánchez-Mejorada (1991), sus binomios latinos y distribución por estados (mostrada entre paréntesis) son: *Cephalocereus chrysacanthus* (Weber) Britton et Rose (Puebla y Oaxaca), *Cephalocereus hoppenstedtii* (Weber) Schumann (Puebla), *Ferocactus latispinus* (Haworth) Britton et Rose (Hidalgo, México, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas), *Stenocereus stellatus* (Pfeiffer) Riccobono (Morelos, Oaxaca y Puebla), *Wilcoxia viperina* (Weber) Britton et Rose (Puebla).

Germinación

Inmediatamente después de la recolección de los frutos se lavaron las semillas en agua corriente, se secaron a temperatura ambiente y se colocaron en frascos de vidrio transparente en un lugar fresco y seco.

Para la evaluación de la germinación se empleó un diseño experimental formado por un factorial de cinco especies por seis tratamientos pregerminativos, que trataban de simular los efectos del paso por el tracto digestivo de vertebrados herbívoros (escarificación química) o del arrastre por agua o por viento (escarificación mecánica). La unidad experimental consistió de una caja Petri con 50 semillas. Se realizaron cuatro réplicas por tratamiento, obteniéndose un total de 120 unidades experimentales. Las semillas se sometieron a los siguientes tratamientos pregerminativos:

1) Inmersión en una solución de ácido clorhídrico a una concentración 1 N durante una hora.
2) Inmersión en una solución de ácido clorhídrico a una concentración de 2 N durante una hora.
3) Inmersión en una solución de ácido clorhídrico a una concentración de 3 N durante una hora.
4) Imbibición en algodón humedecido durante 36 horas.
5) Escarificación mecánica con suelo del lugar de origen.
6) Semillas sin tratamiento pregerminativo (testigo).

Las semillas tratadas con las soluciones de ácido clorhídrico se colocaron en vasos de precipitado con 20 ml de la solución y después de una hora se lavaron en agua corriente durante 15 minutos. Para el tratamiento de imbibición con agua las semillas se colocaron sobre algodón humedecido en cajas Petri durante 36 horas en un lugar fresco y seco. La escarificación mecánica consistió en frotar las semillas con suelo colectado del lugar de estudio hasta que presentaran desgaste de la testa.

Las semillas se colocaron en cajas Petri que contenían papel filtro humedecido diariamente con agua destilada y se instalaron en un germinador con un fotoperiodo de 12 horas a temperatura de 24°C y un periodo de obscuridad de 12 horas a 20°C. Las cajas se revisaron diariamente para cuantificar el número de semillas que habían germinado (cuya radícula fue visible). El periodo de observación fue de 15 días, debido a que al llegar a ese tiempo los porcentajes de germinación se estabilizaron.

Los resultados finales de germinación (porcentaje de semillas que germinaron en 15 días) se sometieron a un análisis de varianza de dos vías y comparaciones múltiples por el método de Tukey, previa transformación arcoseno de los datos (Sokal y Rholf, 1981). Para tener en cuenta la influencia del factor tiempo, se realizó un análisis complementario considerando la evolución de la germinación en las distintas fechas de lectura. Para ello se utilizó la rutina de análisis de varianza con medidas repetidas del paquete BMDP (Dixon et al., 1988). Salvo indicación expresa en el texto, el nivel de significancia considerado para todos los análisis fue de 5%.

Supervivencia

Para evaluar la supervivencia de plántulas se utilizó un diseño experimental factorial de cinco especies por dos tipos de luz y por dos tipos de suelo con cinco repeticiones por tratamiento (es decir 100 unidades experimentales). La unidad experimental consistió de una maceta con 10 plántulas al inicio del experimento.

Los tipos de suelo utilizados fueron los de áreas desprovistas de vegetación y de áreas cubiertas por el dosel de *Mimosa luisana* Brandegee, el arbusto más común de la región. Las condiciones de luz fueron las correspondientes a espacios abiertos y sombra artificial. El tratamiento de sombra se estableció en un local (casa de sombra) formado por cuatro vigas de madera con techo (ubicado a 2.50 m del suelo) y paredes de carrizo. Los tratamientos experimentales de luz y suelo pretendieron reproducir las condiciones que se encuentran bajo un dosel denso de arbustos y en espacios desnudos con el fin de poner a prueba la hipótesis de que el establecimiento de estas especies es posible en espacios desnudos, siempre y cuando no haya limitaciones en la disponibilidad de agua. Simultáneamente, estos tratamientos proveerían información útil para diseñar las prácticas conservacionistas de cultivo. En efecto, el uso de suelo extraído debajo del dosel de arbustos puede considerarse como una práctica degradatoria debido a la alteración de un microambiente donde muchas especies ven favorecido su establecimiento (e.g. Turner et al., 1966) y es, por lo tanto, importante comparar su eficiencia relativa con la de los suelos de áreas desnudas. Por otra parte, es importante también comparar la eficiencia de casas de sombra como la implementada en este experimento (técnica que implica costos de construcción y mantenimiento de las instalaciones y que puede determinar una disminución importante de energía de radiación para el crecimiento de las plántulas).

La unidad experimental consistió en una maceta de plástico de 33x20x12cm con el piso perforado para permitir el drenaje del agua en exceso de la capacidad de campo. Se sembraron 50 semillas por cada unidad experimental para obtener 10 plántulas en cada una de ellas al inicio del experimento. Se eliminaron aleatoriamente las plántulas sobrantes. Las macetas fueron distribuídas al azar en dos mesas (una en la condición de luz de espacio abierto y otra en la condición de luz de casa de sombra). Cada una de las mesas se cubrió con un techo de plástico transparente (ubicado a 1.50 m por encima de las macetas y permitiendo la libre circulación del aire) con el fin de evitar las perturbaciones en el régimen de riego que se hubieran ocasionado por las lluvias. Las plántulas se regaron cada tercer día a la capacidad de campo durante todo el tiempo que duró el experimento. Los conteos del número de plántulas vivas se realizaron cada siete días durante los primeros dos meses, luego cada 15 días durante los siguientes cuatro meses y posteriormente una vez por mes, hasta completar 11 meses de observaciones.

El experimento se llevó a cabo en las afueras del pueblo de Zapotitlán de las Salinas, localizado a unos 30 kilómetros al sur de la ciudad de Tehuacán y las observaciones de supervivencia abarcaron el periodo comprendido entre el 25 de julio de 1992 y el 23 de junio de 1993.

La variabilidad en el porcentaje de supervivientes se analizó con los mismos modelos estadísticos utilizados para examinar los resultados de germinación: análisis de varianza de tres vías (previa transformación arcoseno de los datos) de los porcentajes de supervivencia final, comparaciones múltiples por el método de Tukey y, finalmente, análisis de varianza con medidas repetidas para tener en cuenta la influencia del tiempo.

Variables ambientales

Para conocer las diferencias físico-químicas entre los dos tipos de suelo se tomaron cinco muestras al azar de cada suelo y se realizaron los siguientes análisis (Aguilar et al.,

1987): pH (en agua relación 1:2.5), contenido de nitrógeno total (técnica de Kjeldahl), materia orgánica (método Walkley-Black), textura (técnica del hidrómetro de Bouyoucos), fósforo (técnica de Olsen), capacidad de intercambio catiónico (técnica de saturación con amonio y desplazamiento del amonio con cloruro de sodio) y contenido de cationes (Ca, Mg, K y Na, técnica del acetato de amonio, pH 7, 1 N). Las medias de cada parámetro en los dos tipos de suelos se compararon con una prueba de t (Sokal y Rohlf, 1981).

Las temperaturas en ambos tratamientos de luz se tomaron mensualmente con termómetros de máxima y mínima. Para cuantificar las diferencias de radiación recibida entre los tratamientos de luz se utilizaron sensores de radiación fotosintéticamente activa LICOR LI 190SA, conectados a un almacenador de datos LI 1000-32. Durante un día (abril 25, 1993), se tomaron medidas de radiación fotosintéticamente activa cada hora entre las 08:00 y las 17:00 horas con cinco repeticiones en ambos tratamientos.

RESULTADOS

Germinación

Los porcentajes de germinación finales variaron tanto entre especies, como entre métodos de escarificación y la interacción entre ambos factores fue significativa (Cuadro 1 y Fig. 1). La variabilidad explicada fue de 36% para especie, 29% para método de escarificación y de 12% para la interacción.

Cuadro 1. Análisis de varianza del número total de semillas que germinaron al final del experimento para las diferentes especies y tratamientos de escarificación.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	P
Especies	5.09	4	1.27	35.78	<0.001
Escarificación	4.04	5	0.80	22.73	<0.001
Especie x Escarificación	1.63	20	0.08	2.29	0.004
Error	3.20	90	0.35		
Total	13.96	119			

El análisis de comparaciones múltiples mostró que el porcentaje de germinación de *Cephalocereus chrysacanthus* (36%) fue el más bajo. Las otras cuatro especies no difirieron entre sí y promediaron 79% de germinación entre las cuatro. El tratamiento por escarificación mecánica difirió significativamente del resto de los tratamientos. La media de este tratamiento fue de 33.8% mientras la media general entre los otros cinco fue de 77.8%.

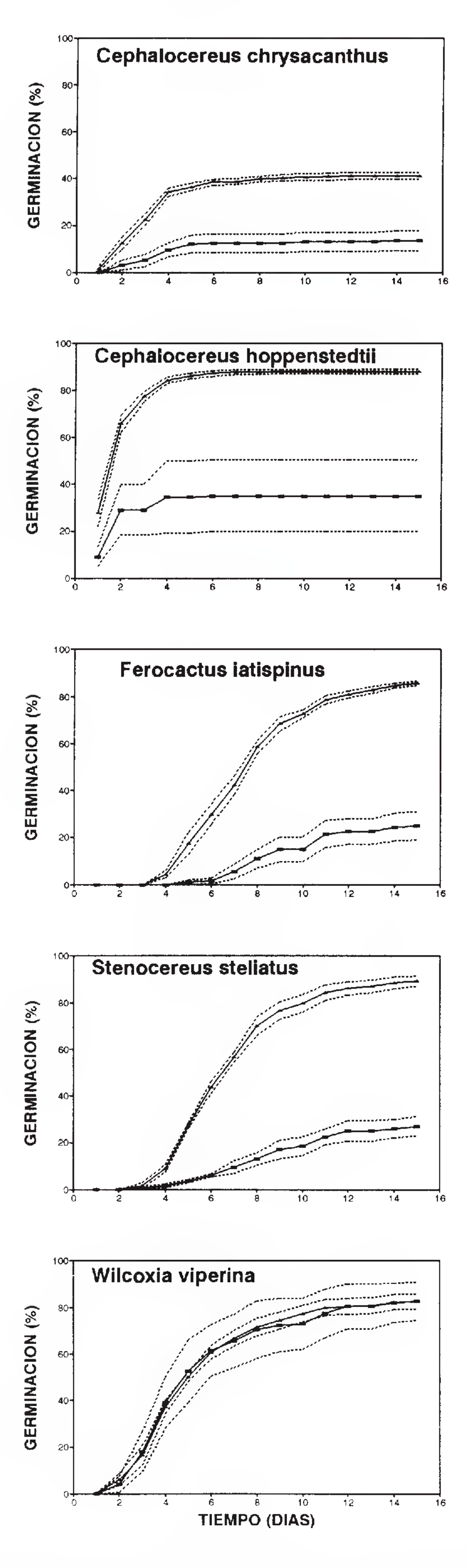


Fig. 1. Germinación de semillas de cinco especies de cactáceas del Valle de Tehuacán sometidas a distintos tratamientos de escarificación. Rectángulos: escarificación mecánica. Triángulos: promedio de cinco métodos de escarificación que no mostraron diferencias significativas en los porcentajes de germinación (tres con HCl a diversas concentraciones, uno con agua y un testigo sin escarificación). Se muestran los valores promedio de cada fecha (n=4 para cada método de escarificación) y los correspondientes intervalos de confianza de 95%.

La interacción significativa entre especies y tratamientos se debe a que la disminución en la germinación ocasionada por la escarificación mecánica varió mucho de una especie a otra. En *Wilcoxia viperina* la germinacíon bajo este tratamiento fue de 68.5%, mientras que en el resto de las especies no superó 35% (Fig. 1).

El análisis de varianza de medidas repetidas confirmó estos resultados teniendo en cuenta la variabilidad registrada a lo largo del tiempo. Como se ilustra en la figura 1, las diferencias entre fechas y la interacción fecha por especie fueron significativas ($\underline{P} < 0.01$). Las especies de *Cephalocereus* fueron las más rápidas en germinar y en alcanzar el porcentaje máximo de este fenómeno.

Supervivencia

Ningún individuo de *Cephalocereus hoppenstedtti* sobrevivió al final del experimento (Fig. 2 y 3). El análisis de varianza de tres vías aplicado a los datos de supervivencia al final del experimento para las cuatro especies restantes señala que el factor especie explica el mayor porcentaje de variación con 48%; los factores suelo y luz explican 3.5% y 3.7%, respectivamente; mientras que las interacciones especie por suelo y especie por luz explican 6.5% y 7.6% de la variación total (Cuadro 2). La supervivencia promedio de estas cuatro especies al final del experimento fue de 25% en la casa de sombra y de 35% en luz de espacios abiertos (Fig. 2). La supervivencia promedio en suelos extraídos bajo el dosel de *M. luisana* fue 24.25%, mientras que en suelos de espacios abiertos fue 34.75% (Fig. 3).

Cuadro 2. Análisis de varianza del número total de plántulas de las cuatro especies supervivientes al final del experimento.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	$\underline{F}$	$\underline{P}$
Especies	6.57	3	2.19	35.54	<0.001
Suelo	0.48	1	0.48	7.85	<0.007
Luz	0.51	1	0.51	8.34	<0.005
Especie x suelo	0.89	3	0.29	4.82	<0.004
Especie x luz	1.05	3	0.35	5.66	<0.002
Luz x suelo	0.00	1	0.00	0.01	0.920
Error	4.13	67	0.61		
Total	13.63	79			

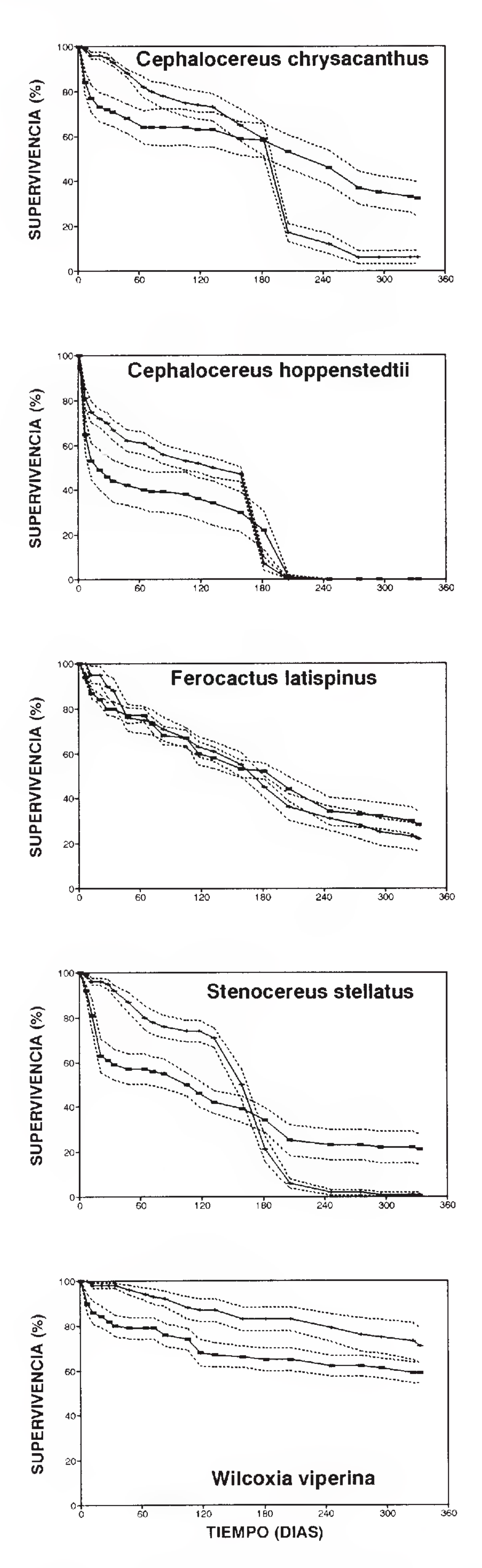


Fig. 2. Supervivencia de plántulas de cinco especies de cactáceas del Valle de Tehuacán cultivadas bajo dos condiciones lumínicas: casa de sombre (cruces) y espacios abiertos (rectángulos). Se muestran los valores promedio de cada fecha (n=10) y los correspondientes intervalos de confianza de 95%.

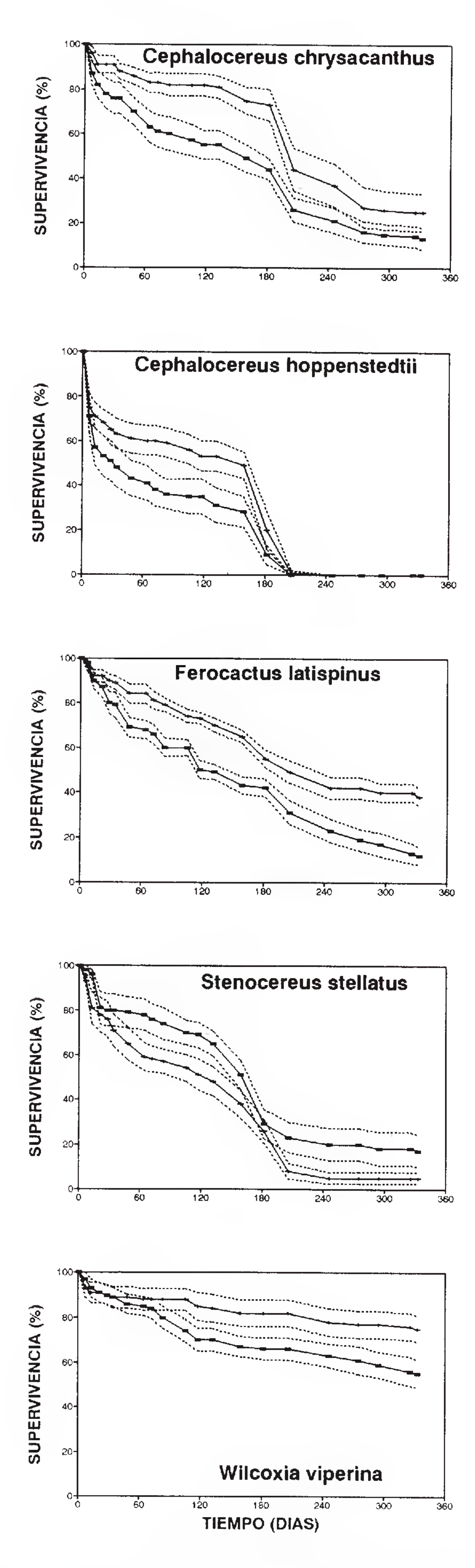


Fig. 3. Supervivencia de plántulas de cinco especies de cactáceas del Valle de Tehuacán cultivadas en dos tipos de suelos: suelos de espacios desprovistos de vegetación (cruces) y suelos extraídos bajo la copa de *Mimosa luisana* (rectángulos). Se muestran los valores promedio de cada fecha (n=10) y los correspondientes intervalos de confianza de 95%.

Las comparaciones múltiples mostraron que la supervivencia de *Wilcoxia viperina* difiere significativamente de la de las tres especies restantes. Los valores finales fueron 65% para la primera y 18.33% en promedio para las otras tres.

La interacción significativa entre especie y luz se debe a que el porcentaje de supervivencia fue mayor en el tratamiento de luz de áreas descubiertas en tres de las cuatro especies, mientras que en la cuarta (*Wilcoxia viperina*) fue mayor en el tratamiento de luz de casa de sombra (Fig. 2).

La interacción significativa entre especie y suelo se debe a que la mayor supervivencia se obtuvo en suelo extraído entre arbustos en tres de las cuatro especies, mientras que en la cuarta (*Stenocereus stellatus*) fue mayor en suelos extraídos bajo la copa de *Mimosa luisana* (Fig. 3).

El análisis de varianza con medidas repetidas confirmó estos resultados y mostró que el efecto del tiempo también es significativo ($\underline{P} < 0.01$). De manera general, se registró en los primeros seis meses de observación una mayor supervivencia en el tratamiento de casa de sombra (Fig. 2). Durante el mes de enero y la primera quincena de febrero hubo un aumento drástico en la mortalidad de *Cephalocereus hoppenstedtii*, hasta la muerte de todos los individuos, tanto en casa de sombra como en áreas descubiertas. *Cephalocereus chrysacanthus* y *Stenocereus stellatus* fueron afectados severamente por las condiciones invernales en la casa de sombra, lo que determinó una supervivencia final mayor en luz de espacios abiertos. *Ferocactus latispinus* mostró una mortalidad muy similar en las dos condiciones a lo largo del tiempo, mientras que *Wilcoxia viperina* siempre se vio favorecida en las condiciones provistas por la casa de sombra.

Desde el inicio de las observaciones se registró una mayor supervivencia en suelo extraído de entre arbustos en cuatro de las cinco especies estudiadas. Unicamente *Stenocereus stellatus* sobrevivió mejor en suelo extraído bajo la copa de *Mimosa luisana* (Fig. 3). A pesar de la alta mortalidad invernal, estas tendencias se mantuvieron hasta el final del experimento, excepto en *Cephalocereus hoppenstedtii*, en la que todos los individuos murieron en invierno, independientemente del tipo de suelo.

Análisis de suelos, medición de la temperatura y radiación fotosintéticamente activa

Los análisis estadísticos aplicados a los resultados de los análisis de laboratorio de las muestras de suelo mostraron diferencias significativas en cuanto al pH, materia orgánica, arena y en la capacidad de intercambio catiónico. De manera general el suelo extraído en espacios abiertos resultó ser ligeramente más alcalino, con mayor porcentaje de arena, y con menor cantidad de materia orgánica y capacidad de intercambio catiónico (Cuadro 3).

Las temperaturas mínimas fueron similares tanto en la casa de sombra como en la condición de espacios abiertos. En cambio, las temperaturas máximas fueron más bajas en la casa de sombra a lo largo del año (Fig. 4).

La medición de la radiación fotosintéticamente activa tomada durante un día soleado de primavera mostró la diferente cantidad de la radiación que recibieron ambos tratamientos de luz (Fig. 5). Integradas durante el periodo de medición, las radiaciones totales fueron de 35.49 moles/hora/m^2 para el área descubierta y de 2.43 moles/hora/m^2 en la casa de sombra, por lo que las plántulas localizadas en la casa de sombra recibieron alrededor de 7% de la radiación que llegó a las plántulas de áreas descubiertas.

Cuadro 3. Resultados de los análisis físico-químicos realizados a los dos tipos de suelo. Los datos corresponden al promedio (n=5; ±E.S.) de las muestras. La significancia de la diferencia entre las medias de cada variable en ambos tipos de suelo fue determinada por la prueba de t.

Análisis	Suelos espacios abiertos	Suelos bajo *Mimosa luisana*	P
pH	8.15 (±0.066)	7.94 (±0.028)	<0.001
N total (%)	0.12 (±0.014)	0.17 (±0.027)	0.146
Materia orgánica (%)	3.08 (±0.056)	3.98 (±0.084)	<0.001
Arcilla (%)	21.60 (±0.400)	23.80 (±0.200)	<0.001
Limo (%)	37.16 (±0.438)	37.56 (±0.438)	0.580
Arena (%)	41.24 (±0.357)	38.44 (±0.438)	0.002
P (ppm)	32.74 (±1.460)	32.36 (±1.974)	0.893
K meq/100 g	0.32 (±0.020)	0.29 (±0.003)	0.224
Na meq/100 g	0.29 (±0.024)	0.27 (±0.009)	0.595
Ca meq/100 g	17.84 (±0.759)	20.20 (±0.287)	0.031
Mg meq/100 g	3.02 (±0.440)	2.90 (±0.421)	0.871
CIC (*) meq/100 g	13.73 (±0.176)	19.49 (±0.906)	<0.001

(*) CIC = Capacidad de intercambio catiónico.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los experimentos de germinación muestran que la mayoría de los tratamientos no influyen de manera significativa en los porcentajes de semillas que germinaron y que la variación depende principalmente de la especie. A diferencia de los resultados obtenidos por Godínez (1991) y McDonough (1964) con otras especies de cactáceas, la inmersión en HCl a distinta normalidad no influyó en los porcentajes de germinación. Por otra parte, el tratamiento de escarificación mecánica resultó perjudicial para todas las semillas, excepto las de *W. viperina*. La testa de las semillas de esta especie, que es sensiblemente más gruesa que la de las otras especies, probablemente impidió que el embrión resultara dañado durante este tratamiento de escarificación. McDonough (1964) obtuvo un resultado similar cuando fragmentó la testa de semillas de *Carnegiea gigantea* y *Stenocereus thurberi* y la germinación disminuyó 3%. Godínez (1991) también registró un bajo número de semillas que germinaron al escarificar con arena las semillas de ocho especies de cactáceas.

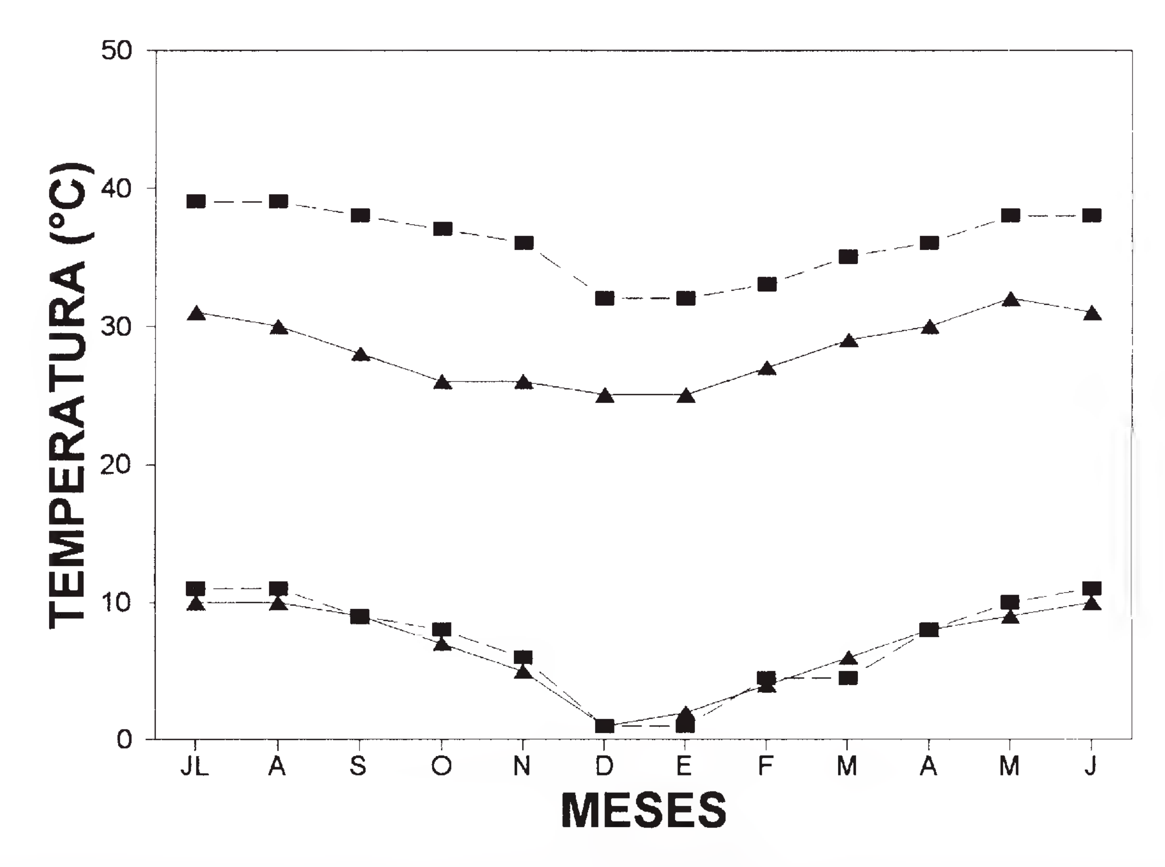


Fig. 4. Marcha de las temperaturas máximas y mínimas mensuales registradas en las dos condiciones de luz utilizadas en el experimento en Zapotitlán Salinas. Area descubierta: líneas punteadas y rectángulos; casa de sombra: líneas contínuas y triángulos.

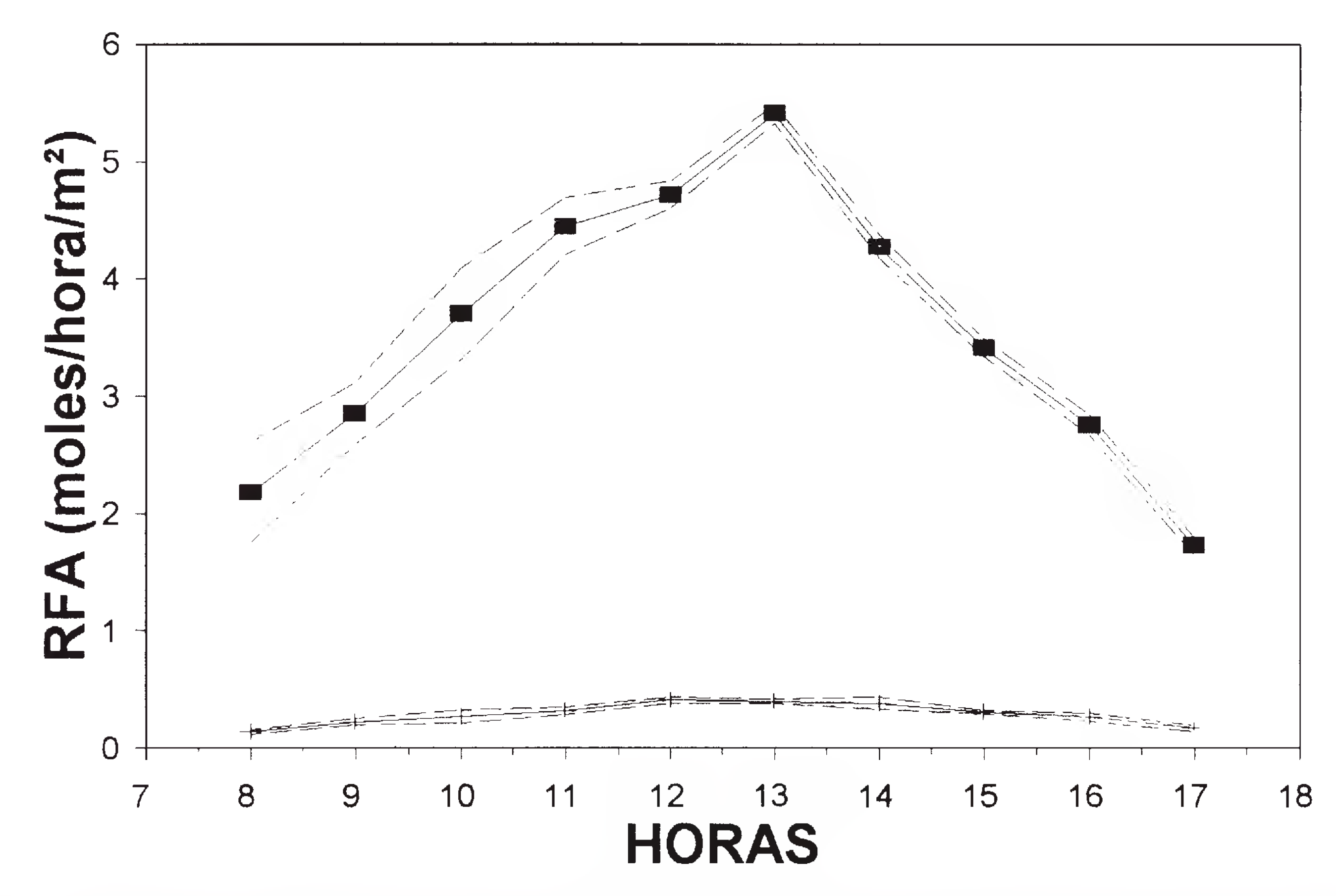


Fig. 5. Radiación fotosintéticamente activa (RFA) recibida en un día de primavera en las 2 condiciones de luz utilizadas en el experimento de Zapotitlán Salinas. Areas descubiertas: rectángulos; casa de sombra: cruces. Se muestran los valores promedio (n=5) y los intervalos de confianza de 95%.

Los altos porcentajes de germinación obtenidos con el tratamiento por imbibición y en el grupo testigo indican que las semillas sólo necesitan de la presencia de agua para activar la germinación. Se ha mencionado que la hidratación sensibiliza a las semillas para que puedan responder a otros factores ambientales (Heydecker, 1977), ya que la entrada de agua desencadena los procesos de germinación que conducen al desarrollo del embrión y a la posterior emergencia de la radícula a través de la testa (Mayer y Shain, 1974).

El bajo porcentaje de germinación de semillas de *Cephalocereus chrysacanthus* en todos los tratamientos puede deberse a algún mecanismo de latencia, como se ha observado en otras suculentas. Baskin y Baskin (1972) encontraron que la temperatura óptima para la germinación de una especie de crasulácea variaba con respecto a la fecha de colecta de las semillas. Martínez (1983) menciona que las semillas hidratadas de *Stenocereus griseus* necesitan de la activación del fitocromo mediante la irradiación con luz roja. Por otra parte, Williams y Arias (1978) detectaron la presencia de sustancias inhibidoras, entre ellas el ácido abscísico en semillas recién cosechadas de esta misma especie.

Por lo que respecta a la supervivencia de plántulas, los resultados indican que la cantidad de radiación fotosintéticamente activa y el tipo de suelo influyen en la misma. Sin embargo, las diferencias en los porcentajes de supervivencia entre los tratamientos son, para ambas variables, del orden de 10%. Dos especies (*Cephalocereus chrysacanthus* y *Ferocactus latispinus*) sobreviven mejor en condiciones de espacios desprovistos de vegetación (luz y suelo de espacios abiertos), mientras que ninguna lo hace en las condiciones aportadas por la combinación de suelos extraídos debajo de la copa de arbustos y de radiación de la casa de sombra. *Stenocereus stellatus* presenta mayor porcentaje de supervivencia en suelo extraído debajo de *Mimosa luisana* (17% contra 5% en suelos de espacios abiertos), pero en el tratamiento de luz de áreas descubiertas; mientras que *Wilcoxia viperina* presenta la mayor supervivencia en casa de sombra (71% contra 59% en luz de espacios abiertos), pero en suelo extraído de espacios abiertos.

La mayor supervivencia en suelos extraídos de áreas desprovistas de vegetación de cuatro de las cinco especies estudiadas es difícil de interpretar, ya que la mayoría de los análisis físico-químicos realizados no muestran una variación importante que indique la preferencia por este tipo de suelos. Se observó que aquellos extraídos en espacios entre arbustos son ligeramente más alcalinos, poseen 4% más de arena y presentan una menor cantidad de materia orgánica, así como una menor capacidad de intercambio catiónico; pero estas diferencias son mínimas. Turner et al. (1966) obtuvieron un resultado similar al colocar plántulas de saguaro (*Carnegiea gigantea*) en cuatro condiciones diferentes de suelo y dos tipos de riego. En otro trabajo, Turner et al. (1969) realizaron un estudio sobre la mortalidad de plántulas de saguaro y encontraron que en algunos casos el sombreado, la mayor cantidad de materia orgánica así como de agua, no influían en la supervivencia de esta especie, por lo que concluyeron que la relación entre la supervivencia de las plántulas, los nutrientes del suelo y la irrigación no es del todo clara.

En general, la supervivencia se vio negativamente afectada durante los meses de diciembre y enero en las condiciones de luz de la casa de sombra. Probablemente niveles de radiación insuficientes para alcanzar el punto de compensación lumínico (cfr. Fig. 5) pudieron haber afectado a las plántulas de *C. chrysacanthus* y *S. stellatus*, dado que sus altas mortalidades se registraron sólo en casa de sombra. Por otro lado, todas las plántulas

de *C. hoppenstedtii* murieron tanto dentro como fuera de la casa de sombra, sugiriendo una alta sensibilidad al frío, independientemente de las condiciones de sombra.

Para los objetivos de cultivo se concluye que no es necesario ningún tratamiento especial para obtener los mejores porcentajes de germinación en cualquiera de las cinco especies. El aporte de agua constante es suficiente para este fin. Teniendo en cuenta la supervivencia, la especie más aconsejable para su cultivo es *Wilcoxia viperina*, ya que en todas las condiciones experimentadas fue la que presentó un mayor número de plántulas vivas después de 11 meses de cultivo.

Los resultados del trabajo muestran que el cultivo de especies de valor ornamental bajo condiciones tecnológicas y económicas accesibles a las poblaciones locales es una alternativa viable que puede contribuir a la conservación de esas especies al reducir la presión de extracción sobre individuos establecidos en las poblaciones naturales. El único impacto sobre las poblaciones sería el de la colecta de semillas. La construcción de casas de sombras rústicas y los requerimientos de riego del cultivo a escala familiar están al alcance de los pobladores locales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al CONACYT por el financiamiento recibido a través del Proyecto 1192-N903; a E. Ezcurra por el libre acceso al vivero que el Centro de Ecología (UNAM) posee en Zapotitlán y por útiles discusiones; a Ninfa Portilla por su asesoramiento en los análisis de suelos; a Eberardo Castillo por su ayuda en el trabajo de campo; a Luis Eguiarte, María del Carmen Mandujano, Oscar Briones, Rodolfo Dirzo, Héctor Godínez, Alfonso Valiente y Víctor Rico por útiles discusiones y sugerencias. Dos revisores anónimos contribuyeron a clarificar el texto.

LITERATURA CITADA

Aguilar, A., J. D. Etchevers y J. Z. Castellanos. 1987. Análisis químico para evaluar la fertilidad del suelo. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 217 pp.

Aguilera H., N. 1970. Suelo de las zonas áridas de Tehuacán, Pue. y sus relaciones con las cactáceas. Cactáceas y Suculentas Mexicanas 15: 51-63.

Baskin, J. M. y C. C. Baskin. 1972. Germination characteristics of *Diamorpha cymosa* seeds and an ecological interpretation. Oecologia (Berlin) 10: 17-28.

Bravo, H. 1978. Las cactáceas de México Vol. I. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 743 pp.

Bravo, H. y H. Sánchez-Mejorada. 1991. Las cactáceas de México Vol. II. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 404 pp.

Byers, D. S. 1967. Climate and hydrology. In: Byers, D.S. (ed.). The prehistory of the Tehuacan Valley. I. Environment and subsistence. Univ. of Texas Press. Austin. pp. 48-65.

CITES. 1990. Appendices to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. U. S. Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior. Washington, DC. 25 pp.

Dávila, P., J. L. Villaseñor, R. Medina, A. Ramírez, A. Salinas, J. Sánchez y P. Tenorio. 1993. Listados florísticos de México. X. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 195 pp.

Dixon, W. G., M. B. Brown, L. Engelman, M. A. Hill y R. I. Jennrich. (eds.). 1988. BMDP Statistical software manual. Vol. 1. University of California Press. Los Angeles, California. 619 pp.

Franco, A. C. y P. S. Nobel. 1989. Effect of nurse plants on the microhabitat and growth of cacti. Journal of Ecology 77: 870-886.

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 246 pp.

Godínez, H. 1991. Propagación de cactáceas por semilla: una experiencia para su cultivo y conservación. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 47 pp.

Hernández, H. M. y H. Godínez. 1994. Contribución al conocimiento de las cactáceas mexicanas amenazadas. Acta Botánica Mexicana 26: 33-52.

Heydecker, W. 1977. Stress and seed germination: an agronomic view. In: Khan, I. (ed.). The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination. Elsevier. Amsterdam. 428 pp.

Martínez, E. 1983. Germinación de semillas de *Stenocereus griseus* (Haw.) Buxbaum (pitayo de mayo). Cactáceas y Suculentas Mexicanas 28: 51-55.

Mayer, A. M. y Y. Shain. 1974. Control of seed germination. Annual Review of Plant Physiology 25: 167-193.

McDonough, W. T. 1964. Germination responses of *Carnegiea gigantea* and *Lemaireocereus thurberi*. Ecology 45: 155-159.

Nobel, P. S. 1988. Environmental biology of agaves and cacti. Cambridge Univ. Press. Cambridge, Massachusets. 270 pp.

Primack, R. B. 1993. Essentials of conservation biology. Sinauer Ass. Inc. Sunderland, Massachusets. 564 pp.

Sokal, R. R. y F. J. Rohlf. 1981. Biometry. W. H. Freeman & Co. San Francisco, California. 859 pp.

Steenbergh, W. H. y C. H. Lowe. 1969. Critical factors during the first years of life of the saguaro (*Cereus giganteus*) at the Saguaro National Monument, Arizona. Ecology 50: 825-834.

Turner, R. M., S. M. Alcorn, G. Olin y J. A. Booth. 1966. The influence of shade, soil, and water on saguaro seedling establishment. Botanical Gazette 127: 95-102.

Turner, R. M., S. M. Alcorn y G. Olin. 1969. Mortality of transplanted saguaro seedlings. Ecology 50: 835-844.

Valiente, A. y E. Ezcurra. 1991. Shade as a cause of the association between the cactus *Neubuxbaumia tetetzo* and the nurse plant *Mimosa luisana* in the Tehuacán Valley, México. Journal of Ecology 79: 961-971.

Williams, P. M. y I. Arias. 1978. Physio-ecological studies of plant species from the arid and semiarid regions of Venezuela. I. The role of endogenous inhibition in germination of the *Cereus griseus* (Haw.) Britton et Rose (Cactaceae). Acta Científica Venezolana 29: 83-92.

Zavala, J. A. 1982. Estudios ecológicos en el valle semiárido de Zapotitlán, Puebla. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 200 pp.

Acta Botánica Mexicana (1997), 40:59-64

DOS ESPECIES NUEVAS DE *LOBELIA* (CAMPANULACEAE) DE MEXICO[1]

JERZY RZEDOWSKI Y GRACIELA CALDERON DE RZEDOWSKI

Instituto de Ecología, A.C.
Centro Regional del Bajío
Apartado postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán

RESUMEN

Se describen como nuevas e ilustran *Lobelia diazlunae*, de la Sierra Madre Occidental, y *L. orientalis*, de la Sierra Madre Oriental, ambas solamente conocidas de la localidad tipo, representando con toda probabilidad muy estrechos endemismos. La primera, propia del NE de Nayarit, tiene semejanza con *L. nana* H.B.K. así como con *L. standleyi* McVaugh, en función de su hábito rastrero y flores solitarias. La segunda se ha descubierto en el NE de Querétaro y se relaciona con *L. tarsophora* Seaton, así como con *L. hypnodes* Wimmer, en vista de su ovario y cápsula súperos y de sus semillas foveolado-reticuladas.

ABSTRACT

Lobelia diazlunae, from the Sierra Madre Occidental, and *L. orientalis*, from the Sierra Madre Oriental of Mexico, are described as new and illustrated. Most probably both represent very narrow endemics. The first one, collected in northeastern Nayarit, on account of its prostrate habit and solitary flowers, is similar to *L.nana* H.B.K. and to *L. standleyi* McVaugh. The second, discovered in northeastern Querétaro, in view of its superior ovary and capsule, as well of its foveolate-reticulate seeds, is related to *L. tarsophora* Seaton and *L. hypnodes* Wimmer.

La preparación del manuscrito de la familia Campanulaceae para la Flora del Bajío y de regiones adyacentes y la consiguiente revisión de amplios materiales de este grupo en los herbarios mexicanos, permitieron encontrar representantes de varias especies del género *Lobelia*, que no figuran en las obras monográficas de McVaugh (1942) y de Wimmer (1953). Dos de estas novedades se describen a continuación.

Lobelia diazlunae Rzedowski & Calderón sp. n. (Fig. 1)

Herba perennis rhizomatosa prostrata; caules plures ad 20 cm longi hirsutuli; folia breviter petiolata plerumque suborbicularia (2)2.5-4(5.5) cm longa et lata grosse crenato-dentata vel subintegra glabra; flores solitarii axillares, pedunculi 1-3 cm longi ebracteolati;

[1] Trabajo realizado con apoyo económico del Instituto de Ecología, A.C. (cuenta 902-03), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

hypanthium in anthesi turbinatum, calycis lobi oblongi 3-3.5 mm longi integri; corolla e purpureo albida, tubo 3-4 mm longo non fenestrato, lobulis 2-2.5 mm longis; filamentorum tubus ca. 3 mm longus, antherae ca. 1.5 mm longae sparsim puberulae, 2 inferiores apice barbatae; capsula subfusiformis 5-6 mm longa; semina ellipsoidea ca. 0.4 mm longa brunnea laevia nitida.

Planta herbácea perenne, rastrera, provista de largos rizomas horizontales delgados, de los que parten finas raicillas tortuosas; tallos numerosos, extendiéndose en forma radial, hasta de 20 cm de largo, de poco menos de 1 mm de diámetro, mayormente de color pajizo, provistos de pelos rígidos, finos, de 0.1 a 0.2 mm de largo; peciolos de 1 a 2 mm de largo, láminas foliares mayormente orbiculares, variando de anchamente deltoideo-ovadas a reniformes, de (2)2.5 a 4(5.5) mm de largo y otro tanto de ancho, ápice obtuso a redondeado, a veces casi truncado y apiculado, base por lo general truncada, pero variando de cuneada a subcordada, margen toscamente crenado-dentado a subentero, venación palmada, textura membranácea, glabras; flores solitarias en las axilas de las hojas, pedúnculos de 1 a 3 cm de largo, con pubescencia similar a la de los tallos, bracteolas ausentes; hipantio turbinado en la antesis, de poco más de 1 mm de largo y de ancho, lóbulos del cáliz oblongos, de 3 a 3.5 mm de largo, agudos en el ápice, enteros en el margen, glabros; corola blanquecina con tintes morados hacia la parte distal, glabra, tubo de 3 a 4 mm de largo, hendido dorsalmente casi hasta la base, no fenestrado, lóbulos superiores lanceolados, de 2 a 2.5 mm de largo, lóbulos inferiores angostamente ovados, de aproximadamente la misma longitud; tubo de los filamentos de unos 3 mm de largo, pálido, sin perder su integridad en la base, anteras de aproximadamente 1.5 mm de largo, moradas, esparcidamente pubérulas, las más cortas barbadas en el ápice; cápsula subfusiforme, de 5 a 6 mm de largo, ínfera en sus 2/3 partes; semillas elipsoides, levemente comprimidas, de aproximadamente 0.4 mm de largo, de color café, lisas, brillantes.

TIPO: México. Nayarit. Santa Anita, 1 1/2 km al NE de Santa Teresa del Nayar, municipio de Jesús María, terreno pedregoso, alt. 1800 m, 11.VI.1978, *C. L. Díaz Luna 9572* (holotipo ENCB, isotipo GUADA).

En su porte rastrero y en sus flores solitarias en las axilas de las hojas, *L. diazlunae* se asemeja a *L. nana* H.B.K., que se distribuye de México a Sudamérica, y a *L. standleyi* McVaugh, conocida de Guatemala, pero difiere de ambas en la forma de las hojas y en los tallos no radicantes. Esta similitud no necesariamente refleja verdaderos vínculos de parentesco.

De acuerdo con Wimmer (1953, pp. 486-487), en el Antiguo Mundo existen dos especies de *Lobelia* con hábito y hojas similares, a mencionar: *L. minutula* Engl., conocida de Africa, y *L. brachyantha* Merrill & Perry, descrita de Nueva Guinea. Ambas difieren de la que aquí se describe en sus flores más pequeñas y moradas, así como en sus pedúnculos mucho más cortos.

L. diazlunae sólo se registra de una colecta realizada en la remota región cora-huichol del NE de Nayarit, cercana a los límites de Durango y de Jalisco. Probablemente se trata de un estrecho endemismo de la Sierra Madre Occidental.

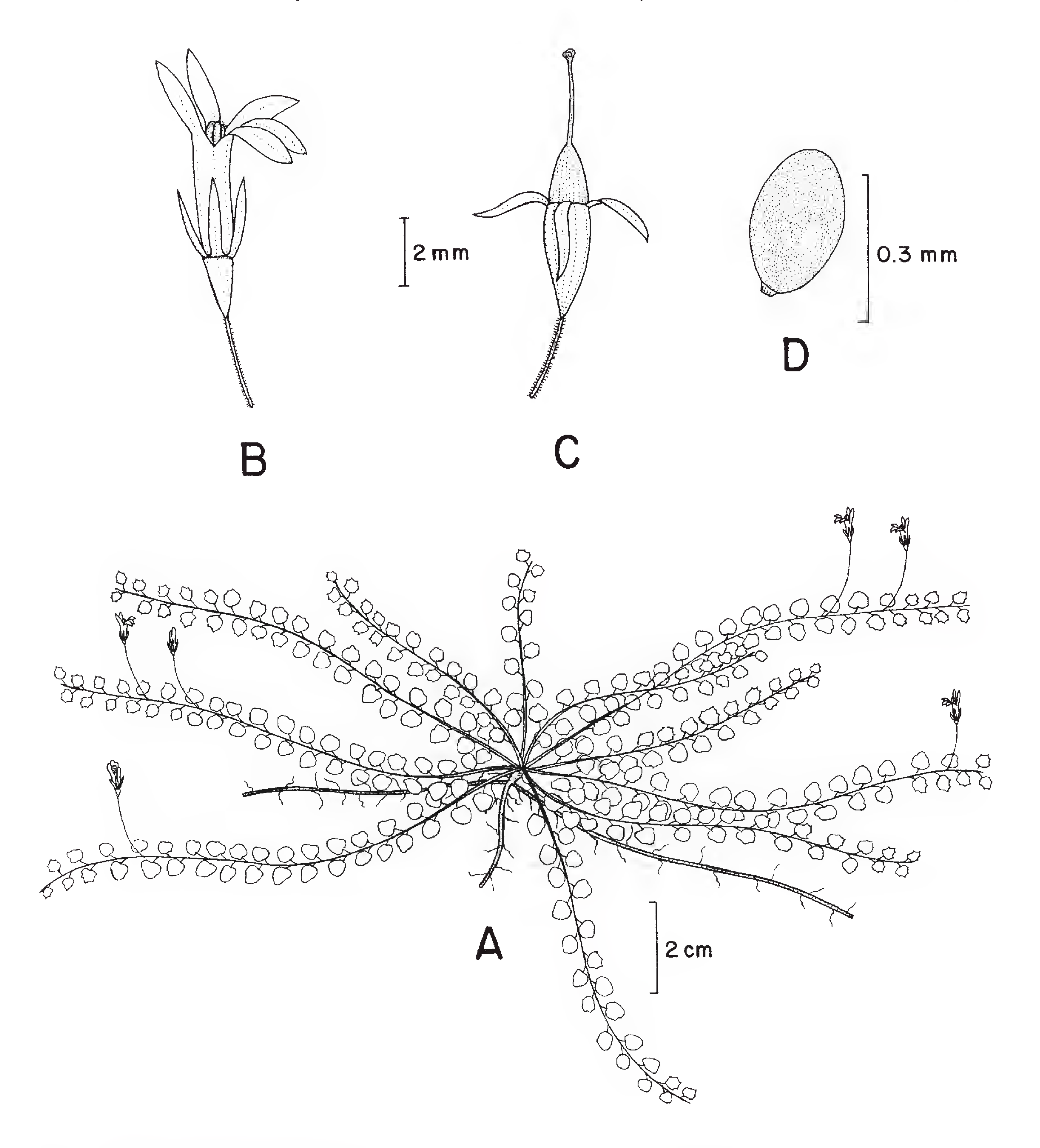


Fig 1. *Lobelia diazlunae* Rzedowski & Calderón. A. rama con flores; B. flor; C. fruto; D. semilla. Ilustración de Rogelio Cárdenas.

El nombre de la especie está dedicado a la memoria del recientemente desaparecido Biól. Carlos Luis Díaz Luna, durante muchos años catedrático de la Universidad Autónoma de Guadalajara y colector de esta interesante planta. El Biól. Díaz Luna se destacó por su labor docente y en el campo de la botánica e incursionó con éxito en la taxonomía de la familia Caricaceae.

Lobelia orientalis Rzedowski & Calderón sp. n. (Fig. 2)

Herba perennis subscaposa gregaria rhizomatosa hirsutula ad 10(20) cm alta; caules plures, internodis abbreviatis celeriter in inflorescentias transformantes; folia ad plantae basem convergentia longe petiolata, laminis plerumque ovatis (1.2)1.5-2(3.5) cm longis, (0.8)1-1.5(2.2) cm latis margine subintegris usque ad denticulatis utrinque pubescentibus; racemi laxi non secundiflori, pedicellis (1)1.5-2.5(3.5) longis, ebracteolatis; hypanthium subnullum, calycis lobi anguste triangulares 1-2(3) mm longi glabri; corolla e purpureo alba, tubo ca. 5 mm longo non fenestrato, lobis inferioribus obovatis 2-4 mm longis, lobis superioribus pauce brevioribus oblongis; antherae 1.5-2 mm longae puberulae, 2 inferiores apice barbatae; ovarium superum; capsula late ovoidea 4-5 mm longa omnino supera; semina breviter ellipsoidea ca. 0.5 mm longa pallide brunnea minute foveolato-reticulata nitida.

Planta herbácea perenne, subescaposa, hasta de 10(20) cm de alto, creciendo varios individuos muy juntos, con frecuencia unidos por medio de rizomas, provista de pubescencia hirsútula blanquecina de pelos simples, multicelulares, en tallos, hojas y pedúnculos, pero especialmente densa en la porción basal de la planta; raíz pivotante inicialmente evidente, pero con la edad, un amplio conjunto de raíces fasciculadas parte de una base rizomatosa; tallos por lo general saliendo varios desde la base, con los entrenudos muy cortos y pronto convirtiéndose en ejes de las inflorescencias; hojas alternas, todas agrupadas en la base de la planta, peciolos delgados, hasta de 4(4.5) cm de largo, láminas foliares mayormente ovadas, variando de ampliamente oblongas a suborbiculares, de (1.2)1.5 a 2(3.5) cm de largo y (0.8)1 a 1.5(2.2) cm de ancho, ápice agudo a obtuso, raras veces redondeado o emarginado, con frecuencia provisto en la punta de un callo a modo de mucrón diminuto, base redondeada a truncada, a menudo abrupta y cortamente decurrente, margen subentero a ondulado o denticulado-calloso, de textura membranácea, con pubescencia en ambas caras, en el envés principalmente a lo largo de las nervaduras; flores dispuestas en racimos laxos, no secundifloros, provistos de brácteas subuladas a lineares de 1 a 2(3) mm de largo, pedicelos de (1)1.5 a 2.5(3.5) cm de largo, bracteolas ausentes; cáliz ligeramente unido en la base, hipantio obsoleto, lóbulos subiguales, linear-subulados a estrechamente triangulares, de 1 a 2(3) mm de largo, enteros en el margen, glabros; corola blanca con tintes violáceos o morados hacia la parte distal, glabra, tubo de alrededor de 5 mm de largo, hendido dorsalmente hasta cerca de la base, no fenestrado, lóbulos inferiores obovados, de (2)3 a 4 mm de largo, los superiores angostamente oblongos, por lo general de igual largo o un poco más cortos; tubo de los filamentos blanquecino, de 4 a 5 mm de largo, sin perder su integridad en la base (en la antesis), anteras moradas, de 1.5 a 2 mm de largo, pubérulas, las más cortas barbadas en el ápice; ovario súpero; cápsula totalmente súpera, ampliamente ovoide, de 4 a 5 mm de largo, algo truncada en la base, apiculada en la punta; semillas cortamente elipsoides, de aproximadamente 0.5 mm de largo, de color café pálido, diminutamente foveolado-reticuladas, brillantes.

TIPO: México. Querétaro. Llano Chiquito, municipio de Landa, bosque mesófilo de montaña sobre laderas de rocas calizas kársticas, 21°23' N, 99°06 W, alt. 2000 m, 1-2.IV.1997, *S. Zamudio* y *E. Carranza 10200* (holotipo IEB, isotipos por distribuirse).

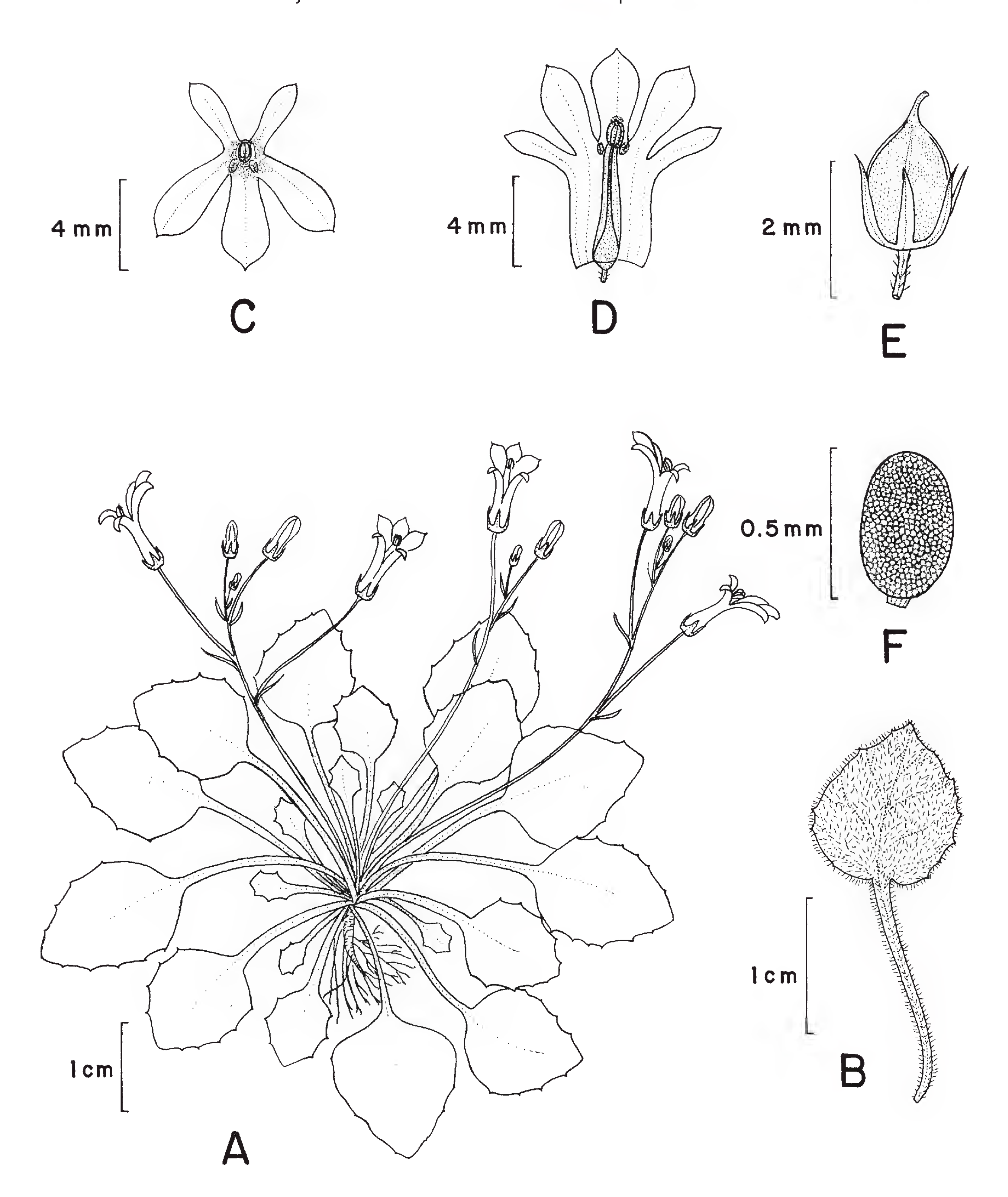


Fig. 2. *Lobelia orientalis* Rzedowski & Calderón. A. planta entera; B. hoja; C. limbo de la corola; D. corola disecada, mostrando el androceo y el gineceo; E. cápsula; F. semilla. Ilustración de Rogelio Cárdenas.

Material adicional examinado: México. Querétaro. Llano Chiquito, municipio de Landa, bosque de *Cupressus* y *Pinus* sp., sobre laderas calizas kársticas, alt. 1980 m, 17.II.1989, *S. Zamudio* y *E. Carranza 7142* (IEB).

La especie sólo se conoce de la localidad tipo, ubicada en el extremo NE del estado de Querétaro sobre el límite con San Luis Potosí. Se ha registrado como localmente abundante, creciendo entre grietas de rocas calizas, en medio del bosque de coníferas y del bosque mesófilo de montaña. Muy verosímilmente representa un estrecho endemismo de la Sierra Madre Oriental.

Lobelia orientalis descuella por su ovario y cápsula totalmente súperos, en combinación con semillas foveolado-reticuladas y porte subescaposo. El primero de los mencionados caracteres se presenta rara vez en el género y en la familia entera. Por otro lado, la presencia de semillas ornamentadas no permite ubicar de manera cómoda a la especie en la sección *Hemipogon*, a la que pertenecen prácticamente todos los demás miembros mexicanos de *Lobelia* con flores azules, moradas o blancas. Sin embargo, como ya lo señaló McVaugh (1942, pp. 64-65), *L. tarsophora* Seaton y *L. hypnodes* Wimmer presentan este mismo carácter y por consiguiente con toda probabilidad están emparentadas con *L. orientalis*. *L. hypnodes*, conocida solamente del norte de Veracruz, también destaca por su ovario y cápsula súperos, mientras que *L. tarsophora*, distribuida a lo largo de la Sierra Madre Oriental de San Luis Potosí a Hidalgo, Puebla y Veracruz, conserva un hipantio relativamente desarrollado al menos en fruto, que es ínfero en su cuarta o tercera parte. *L. orientalis* difiere de ambas especies de manera notable en ser planta perenne de porte pequeño, subescaposo y gregario.

Cabe comentar, al margen de lo anterior, que la tendencia hacia la reducción del hipantio y la consiguiente ubicación súpera o casi súpera del ovario se ha manifestado aparentemente en varias líneas evolutivas de la sección *Hemipogon* de *Lobelia*. El fenómeno puede notarse en *L. diastateoides* McVaugh, *L. homophylla* Wimmer, *L. pulchella* Vatke y *L. dielsiana* Wimmer, además de *L. poetica* Wimmer, pero estas especies no están cercanamente emparentadas con el grupo de *L. hypnodes*, *L. tarsophora* y *L. orientalis*.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los responsables de los herbarios ENCB y GUADA el préstamo de sus materiales de *Lobelia*, importantes para la preparación de este trabajo. Los Bióls. Sergio Zamudio y Eleazar Carranza realizaron un viaje especial con el propósito de localizar muestras con flor y fruto de *L. orientalis*. El Dr. Rogers McVaugh tuvo la amabilidad de examinar los ejemplares de ambas especies y de opinar sobre su carácter distintivo.

LITERATURA CITADA

McVaugh, R. 1942. Campanulaceae (Lobelioideae). North Amer. Fl. 32A: 1-134.
Wimmer, F. E. 1953. Campanulaceae - Lobelioideae. Pflanzenr. 107. IV. 276b: 261-813.

Acta Botánica Mexicana (1997), 40:65-69

UNA ESPECIE NUEVA DE *PINGUICULA* (LENTIBULARIACEAE) DE CENTROAMERICA[1]

SERGIO ZAMUDIO

Instituto de Ecología, A.C.
Centro Regional del Bajío
Apartado postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán, México

RESUMEN

Se describe *Pinguicula mesophytica* como una especie nueva para la ciencia. La nueva entidad estuvo confundida hasta ahora con *P. moranensis* HBK., sin embargo, la corola más chica, de color rojo, con los lóbulos del labio superior suborbiculares u oblatos y los del labio inferior obovados, las hojas claramente pecioladas con el pecíolo ciliado y el hábito generalmente epifítico la separan de ésta y la muestran más directamente relacionada con *P. cyclosecta* Casper. El área de distribución del nuevo taxon marca el límite meridional de la sección *Orcheosanthus*.

ABSTRACT

Pinguicula mesophytica is described as a new species for the science. This plant has been confused with *P. moranensis* HBK., from which it differs in its smaller red corollas with suborbicular or oblate upper lobes and obovate lower lobes, in its petiolate leaves with ciliate petioles and in its epiphytic or rupicolous habit. These characters indicate a more direct relationship with *P. cyclosecta* Casper. The distribution area of the new species marks the southern limit of the section *Orcheosanthus*.

Durante el estudio de los ejemplares de herbario para la revisión de la sección *Orcheosanthus*, del género *Pinguicula*, se encontraron algunos especímenes de Guatemala, Honduras y El Salvador, identificados como *P. moranensis* HBK., que difieren de esta especie en el tamaño de la flor y en la forma del tubo y de los lóbulos de la corola. Las plantas son generalmente epífitas, más pequeñas y delicadas que las de *P. moranensis* y habitan en ambientes húmedos dentro del bosque mesófilo de montaña. Dichas características las definen como una entidad distinta, que se propone como:

Pinguicula mesophytica Zamudio, sp. nov. Fig. 1.

Herba perennis, epiphytica vel epipetrica. Folia radicalia rosulata, in duabus seriebus disposita; folia hiemalia 14-16, spathulata, modice dense vestita, 5-9(15) mm longa, 2-3(4.5)mm lata; folia aestivalia 4-8(12), petiolata, laminae obovatae, oblongae

[1] Trabajo realizado con el apoyo económico del Instituto de Ecología (cuenta 902-03), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

usque ad suborbiculatae, basi vix truncatae, margine leviter involutae, superne glandulis sessilibus et glandulis stipitatis dense vestitae, 12-27 mm longae, 10-25 mm latae; petioli villosi, ciliati, 6-8 mm longi. Hibernacula ignota. Pedunculi 1-4(8) erecti, teretes, glandulosi, basi glabrescentes, 40-80(100) mm alti, uniflori. Flores 25-40 mm longi (calcare incluso). Calyx bilabiatus, extus glandulis stipitatis modice dense obsitus; labium superum profunde tripartitum, lobis oblongis, labium inferum usque ad 2/3 longitudinis bilobum, lobis oblongo-lanceolatis. Corolla profunde bilabiata, rubro-purpurea, labium superum bilobum, lobis suborbiculatis vel oblatis, rotundatis, 6-8 mm longis, 6-9 mm latis, labium inferum majus, trilobum, lobis obovatis, 7-13 mm longis, 4-8 mm latis. Tubus brevissimus infundibuliformis, 3-4 mm longus, sine palato, intus pilosus, pilis cylindrico-subulatis. Calcar subulatum, acuminatum, recurvatum, 14-20 mm longum, tubum limbumque corollae subduplo superans. Stamina 2 mm longa. Ovarium subglobosum, glandullis stipitatis disperse obsitum. Capsula ovalis, 3-4 mm longa, 2.5-3 mm lata, parum glandulis stipitatis obsita. Semina innumerabilia, fusiformia, ± 1 mm longa, ± 0.25 mm lata, reticulata.

Plantas herbáceas perennes, epífitas o rupícolas. Hojas basales dimórficas, en dos rosetas subsecuentes; roseta de “invierno” de hasta 20 mm de diámetro, con 14 a 16 hojas espatuladas, de 5 a 9(15) mm de largo, por 2 a 3(4.5) mm de ancho, ápice redondeado a obtuso, espaciadamente glandular-pubescentes en el haz; roseta de “verano” laxa, de 40 a 80 mm de diámetro, con 4 a 8(12) hojas membranáceas adpresas al suelo, de color verde pálido, de 18 a 42 mm de largo, pecíolo de 6 a 18 mm de largo, pubescente con pelos glandulares largos, ciliado, lámina obovada, oblonga a suborbicular (truncada en la base para dar paso a un pecíolo corto), de 12 a 27 mm de largo, por 10 a 25 mm de ancho, margen ligeramente involuto, densamente glandular-pubescente en el haz con glándulas sésiles y glándulas estipitadas. Hibernáculo desconocido. Pedúnculos 1 a 4(8) por planta, rollizos, de 40 a 80(100) mm de largo, espaciadamente glandular-pubescentes en el extremo distal, glabrescentes en la base. Flores de 25 a 40 mm de largo (incluyendo el espolón); cáliz bilabiado, espaciadamente glandular-pubescente, labio superior dividido casi hasta la base en tres lóbulos oblongos, de 2 a 3 mm de largo, por 1 a 1.5 mm de ancho, a veces dentados en el ápice, labio inferior dividido en dos lóbulos hasta 2/3 de su longitud, unidos 0.5 a 1 mm en la base, lóbulos oblongos a lanceolados, de 2 a 2.5 mm de largo, por 1 a 2 mm de ancho, a veces dentados en el ápice; corola profundamente bilabiada, de color rojo o rojo-púrpura; el labio superior dividido en dos lóbulos suborbiculares u oblatos, de 6 a 8 mm de largo, por 6 a 9 mm de ancho, labio inferior trilobado, lóbulos obovados, redondeados en el ápice, de 7 a 13 mm de largo, por 4 a 8 mm de ancho, generalmente el lóbulo medio es más grande que los laterales; tubo ampliamente infundibuliforme, de 3 a 4 mm de largo, sin paladar, densamente glandular-pubescente en su interior con pelos multicelulares cilíndrico-subulados, espaciadamente glandular en el exterior con pelos capitados; espolón subulado, acuminado, de 14 a 20 mm de largo, recurvado; ovario subgloboso, glandular-pubescente en la mitad apical, estigma bilabiado, el labio inferior semicircular, de 2 mm de largo, por 2 mm de ancho, margen fimbriado, escasamente pubescente en la cara dorsal; estambres dos, de 2 mm de largo, filamento curvo, blanco, de ca. 1.5 mm de largo, antera más o menos reniforme, de 0.5 mm de alto, por 1 mm de ancho. Cápsula más o menos elipsoide, de 3 a 4 mm de largo, por 2.5 a 3 mm de ancho, glandular-pubescente. Semillas numerosas, fusifomes, de ca. 1 mm de largo, por ca. 0.25 mm de ancho, superficie reticulada.

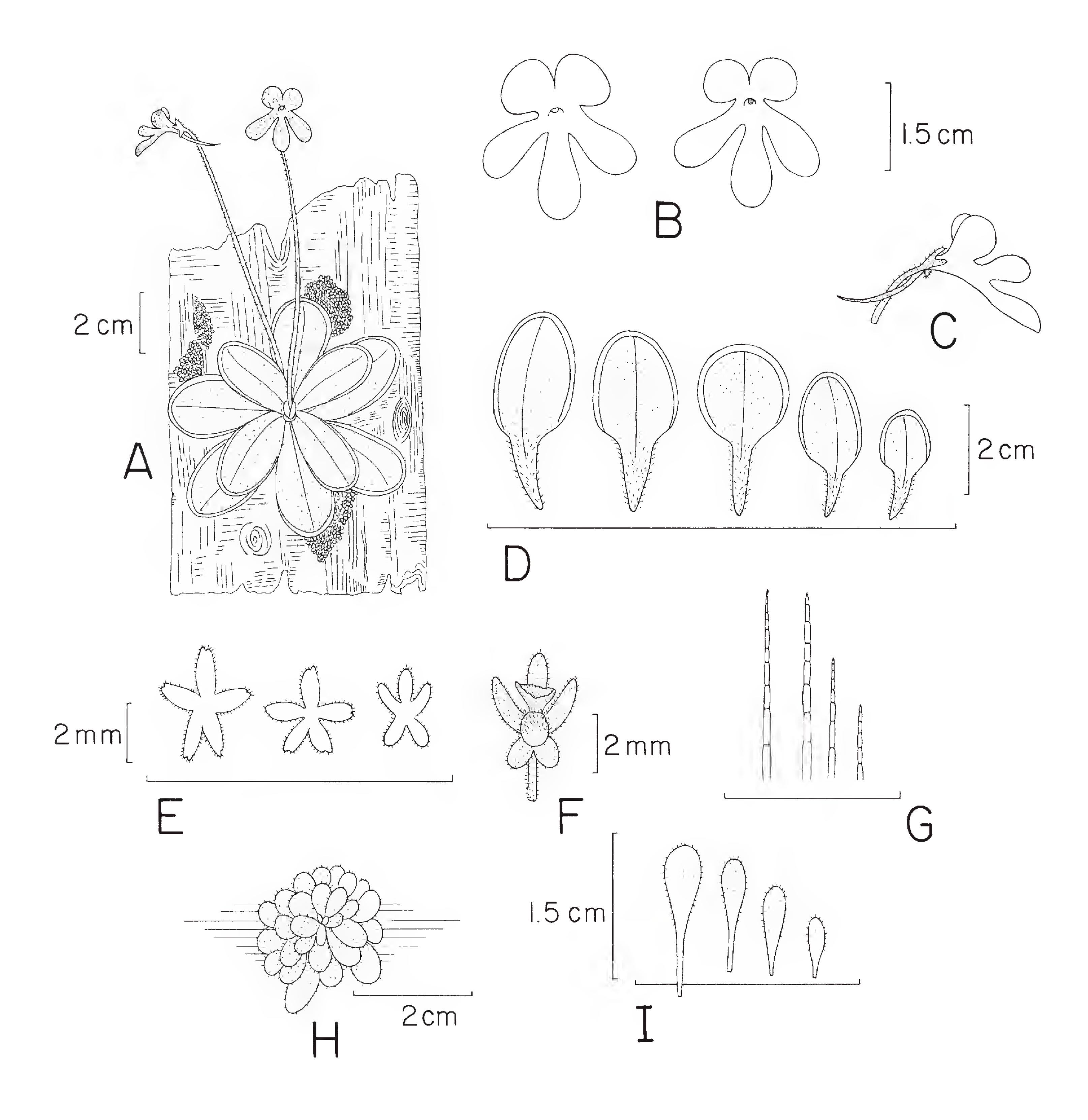


Fig. 1. *Pinguicula mesophytica* Zamudio. A. Hábito de la planta con rosetas de verano y flores; B. Corolas vistas de frente mostrando variación en la forma de los lóbulos; C. Flor vista de lado; D. Hojas de verano mostrando variación en forma y tamaño; E. Variación del cáliz; F. Cáliz con fruto joven; G. Pelos subulados del interior de la corola; H. Roseta de invierno; I. Hojas de invierno mostrando variación en el tamaño. Dibujo de Rogelio Cárdenas.

TIPO: El Salvador: departamento de Santa Ana, Montecristo, *A. Molina R.* y *A. R. Molina 12601* (holotipo F!, isotipo NY!).

Material adicional consultado: Guatemala: departamento de Chiquimula, middle slopes of Montaña Norte to El Jutal, on Cerro Brujo, southeast of Concepción de las Minas, *J. A. Steyermark 31021* (F). Honduras: departamento de Intibucá, en los paredones húmedos de la Cascada de Yamaranguila, *A. Molina R. 6337* (F, GH); departamento de Ocotepeque, Catarata de Belén Gualcho, 15 km NE de la aldea, *C. Nelson*, *J. Espinoza*, *E. Vargas*, *G. Cruz*, *C. Alduvín*, *A. Rubio* y *M. Pereira 3770* (BM). El Salvador: departamento de Santa Ana, Cerro Miramundo, above Hacienda Los Planos, northeast of Metapán, *M. C. Carlson 885* (F); Rocas Doradas, Montecristo, *A. Molina R.* y *A. R. Molina 12503* (F, NY); P. N. Montecristo, municipio de Metapán, en el Miramundito, *Berendsohn*, *Villacorta* y *Sipman 1544* (MO).

Fenología: Se ha observado en floración de abril a julio, cuando presenta la roseta de verano; los frutos se encuentran desde finales de junio hasta noviembre. Aunque no se conocen con detalle las rosetas de invierno, se han observado hojas reducidas en los meses de noviembre a febrero.

Los colectores refieren el color de la flor como rojo o rojo-purpúreo, sin señalar más detalles.

Habitat: Crece en bosque mesófilo de montaña compuesto por *Hedyosmum*, *Liquidambar*, *Persea* y *Pinus*; se ha colectado como epífita sobre el tronco de los árboles, en el lado expuesto al viento, o bien como rupícola en las paredes húmedas de algunas cascadas. Ocupa un intervalo altitudinal entre 1300 y 2400 m s.n.m.

Distribución: Se conoce sólo de la región montañosa del norte de Centroamérica en donde convergen los territorios de Guatemala, Honduras y El Salvador. El área ocupada por esta especie se encuentra en el límite meridional de la distribución de la sección *Orcheosanthus*.

Pinguicula mesophytica pertenece a la sección *Orcheosanthus* (De Candolle, 1844; Casper, 1966) por presentar flores con corolas profundamente bilabiadas con el tubo muy corto y ampliamente infundibuliforme y el espolón largo. Dentro de esta sección se ubica en la subsección *Orchidiopsis* por las hojas de invierno espatuladas con el ápice redondeado.

Aunque ha sido confundido con *P. moranensis* HBK., el nuevo taxon muestra mayor afinidad con *P. cyclosecta* Casper, con la que tiene un gran parecido en la forma y tamaño de las hojas. Difiere de esta especie por la corola roja con los lóbulos del labio inferior obovados, por el espolón recurvado, por el hábito generalmente epifítico y por crecer en bosques mesófilos de montaña. Las flores tienen un cierto parecido con las de *P. macrophylla* HBK. y las de *P. oblongiloba* DC.; no obstante, las hojas de invierno espatuladas con el ápice redondeado la separan de este grupo.

Casper (1966) incluyó dentro de *P. moranensis* los ejemplares de *J. A. Steyermark 31021* (F), del Cerro Brujo en el departamento de Chiquimula, Guatemala; de *M. C. Carlson*

885 (F) y de *Weberling* y *Schuanitz 606* (J), del Cerro Miramundo, departamento de Santa Ana, en El Salvador; de igual forma, Nash (1974), mencionó la presencia de *P. moranensis* HBK. en El Salvador y Honduras. Según nuestras investigaciones, esta última no se extiende hacia el sur más allá de Guatemala y en ambos casos la cita se debió a una confusión en la determinación de las plantas, las que en realidad pertenecen a la especie aquí descrita.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Dr. Jerzy Rzedowski y a la Biól. Rosa Ma. Murillo la revisión del manuscrito y sus atinadas sugerencias; a los responsables de los herbarios BM, F, GH, MO y NY, por el préstamo de los ejemplares de *Pinguicula* de México y Centroamérica.

LITERATURA CITADA

De Candolle, A. 1844. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. Tomo VIII. París. pp. 26-32.

Casper, J. S. 1966. Monographie der Gattung *Pinguicula* L. Biblioth. Bot. 31(127-128): 1-209.

Nash, D. 1974. Lentibulariaceae. In: Standley, P. C., L. O. Williams y D. Nash. Flora of Guatemala. Fieldiana Bot. 24, Part X (3-4): 315-328.

Esta revista aparece gracias
al apoyo económico otorgado por
el Consejo Nacional de Ciencia
y Tecnología, México.

Toda correspondencia referente a
suscripción, adquisición de
números o canje, debe dirigirse a:

ACTA BOTANICA MEXICANA

Instituto de Ecología
Centro Regional del Bajío
Apartado Postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán
México

Suscripción anual:

México N$ 40.00
Extranjero $ 15.00 U.S.D.